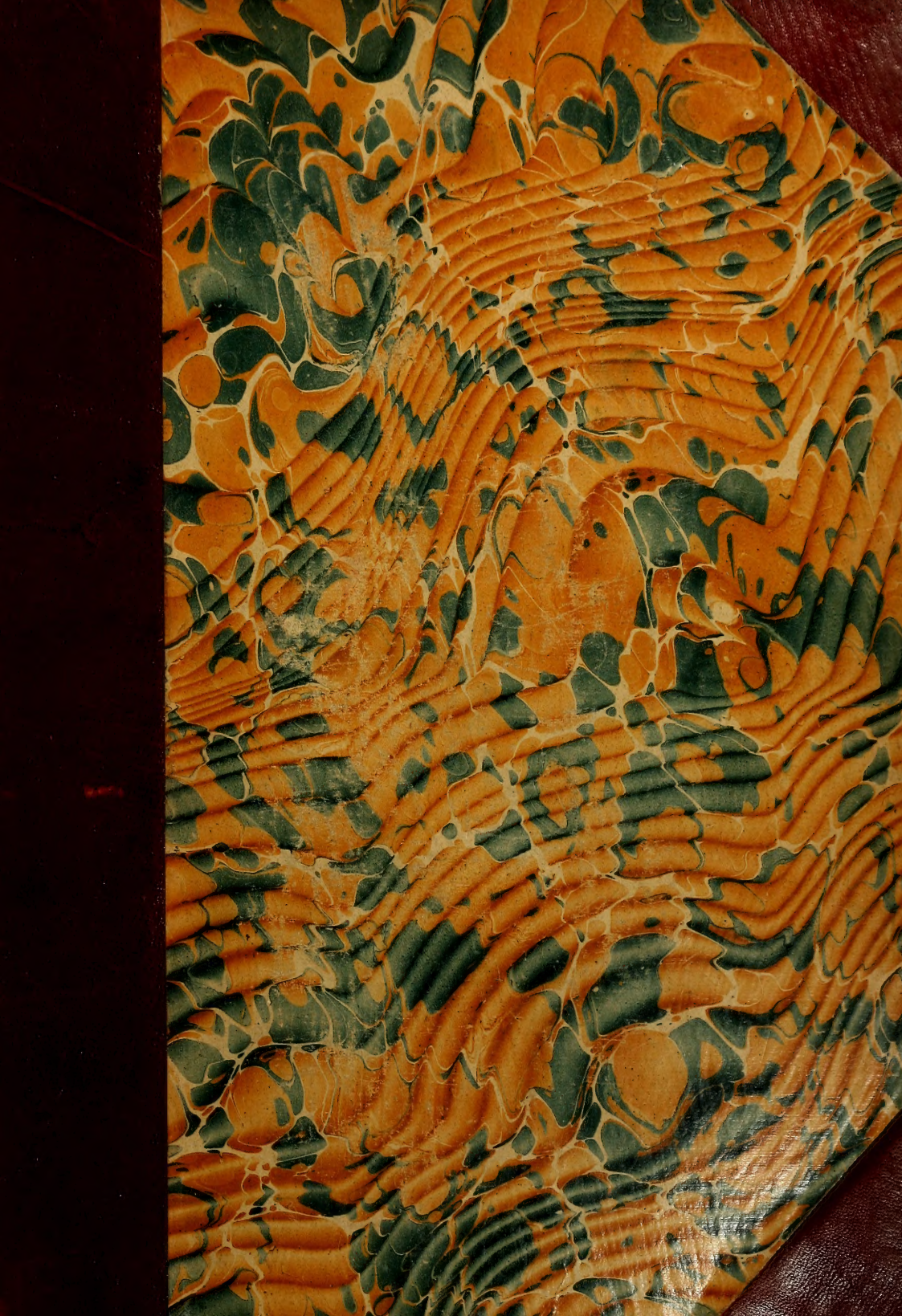


LIBRARY OF
Buffalo Society of

Natural Sciences
No. 312J
Discard

MEMORIAS

DE LA

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MÊMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

"Antonio Alzate"

Publiés sous la direction de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN

Secrétaire perpétuel.

TOME VIII
1894-95.

MEXICO
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRALE.

1894

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

3125

"Antonio Alzate"

Publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN

Secretario perpetuo.

TOMO VIII

1894-95.

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL EN EL EX-ARZOBISPADO

(Avenida Oriente 2, núm. 726).

1894

SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE."

Presidente Honorario perpetuo.

Profesor D. Alfonso Herrera.

Vicepresidente Honorario perpetuo.

Lic. D. Ramón Manterola.

Secretario general perpetuo.

D. Rafael Aguilar y Santillán.

Junta Directiva para 1894.

PRESIDENTE, Ingeniero D. Guillermo B. y Puga.
VICEPRESIDENTE, D. Isidoro Epstein.
SECRETARIO, D. Jesús Galindo y Villa.
TESORERO, Profesor D. Alfonso L. Herrera.

El local de la Sociedad se halla en la CALLE DE LA CERBATANA NÚM. 1, en donde tiene su Biblioteca.

Las MEMORIAS y REVISTA de la Sociedad se publican cada dos meses, por cuadernos de 80 páginas.

La correspondencia, memorias y publicaciones para la Sociedad deben dirigirse á la Secretaría:

MÉXICO, CALLE DE LA PALMA NÚM. 13.

Local de la Société: CALLE DE LA CERBATANA NÚM. 1.

Les MÉMOIRES et la REVUE de la Société paraissent par cahiers in 8º de 80 pags. tous les deux mois.

La correspondance, mémoires et publications, destinés à la Société, doivent être adressés au Secrétariat, à

MEXICO, PALMA 13.

Les auteurs sont seuls responsables de leurs écrits.

BIBLIOGRAFÍA
METEOROLÓGICA MEXICANA

CORRESPONDIENTE AL AÑO DE 1893

FORMADA POR

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN

Socio fundador y de número,
Miembro del Observatorio Meteorológico Central.

Aguilar y Santillán Rafael.

1 Bibliografía Meteorológica Mexicana. Año 1892.—MEM. SOC. "ALZATE." VII, 4-15.

Bárcena Mariano.

2 El clima de la ciudad de México. Breve reseña. México (Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento), 1893, 8º 22 págs.—Boletín de Agricultura, Minería é Industria publicado por la Secretaría de Fomento, etc. Páginas 317 á 338 (Año III, núm. 13, Julio 1893).

JAN 1 3 2010
NEW YORK

Barroeta. Véase **Martínez.**

Baturoni Gerónimo.

3 Observaciones Meteorológicas practicadas en el Observatorio del Instituto Literario y Mercantil de Veracruz.—Anuario del Observatorio de Tacubaya, Año XIV, 1894, páginas 371 á 404.

Comprenden de Diciembre de 1891 á Noviembre de 1892.

Cappelletti Enrique M., S. J.

4 Resumen de las Observaciones Meteorológicas practicadas en el Colegio de San Juan Nepomuceno en 1892. Saltillo, Imprenta del Colegio de San Juan. 12º 26 págs. y 2 cuadros.

Felix J. & Lenk H.

5 Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko.

Contiene un extenso catálogo de alturas.

Gobierno del Estado de Jalisco.—Secretaría de Gobierno. Sección 4ª

6 Cuadro que manifiesta la mortalidad habida en el Municipio de Guadalajara, comparada con los datos del Observatorio Meteorológico del Estado. 1892, Noviembre y Diciembre. 1893, Enero á Noviembre.

Leal Mariano.

7 La tempestad del 2 de Junio de 1893.—"La Prensa." Periódico de Ciencias y Literatura. León, Tomo III, número 10 (Junio 15 de 1893).

8 La Rueda Salomónica y la previsión del tiempo.—MEM. SOC. "ALZATE." VI, págs. 243–250, con una lámina.

9 Proyecto para el establecimiento de una red meteorológica en el Estado de Guanajuato.—Boletín de Agricultura, Mi-

nería é Industria publicado por el Ministerio de Fomento. Págs. 158 á 163. Año III, núm. 2, Agosto 1893.

Leal Mariano y Arellano Emilio.

10 Resumen general de las observaciones meteorológicas practicadas en la Escuela de Instrucción Secundaria del Estado en León, Estado de Guanajuato (México), durante todo el año de 1892. 1 cuadro. Vicente Gómez, impresor.

Martínez Calleja Dr. Francisco.

11 Notas sobre Climatología é Higiene del Estado de Tamaulipas, presentadas al Primer Congreso Médico Mexicano. Victoria (Imprenta del Gobierno del Estado), 1893. 12°, 25 páginas.

Martínez Emilio A.

12 Observaciones meteorológicas. Resumen general de las practicadas en el Instituto de San Luis Potosí durante el año de 1890, por.... bajo la dirección del Dr. Gregorio Barroeta.—Rev. Soc. "Alzate." 1892-93, pág. 94.

Moreno y Anda Manuel.

13 Observaciones meteorológicas. Resumen general de las practicadas en el Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya.—Rev. Soc. "Alzate." 1893-94. Año de 1891, pág. 32. Año de 1892, pág. 46.

14 Observaciones meteorológicas hechas en el Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya durante el año de 1891 á 1892.—Anuario del Observatorio, etc. Año XIV, 1894, págs. 309 á 336.

15 Temperaturas del suelo observadas en el Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya durante el año de 1892. —Mem. Soc. "Alzate" VI, 171 á 175, con una lámina. —Boletín de dicho Observatorio, I.

Mottl Carlos.

16 Observaciones séismicas. Orizaba. 1892, Mayo, Junio, Julio y Agosto.—Rev. Soc. "Alzate." 1892-93, págs. 95, 96, 119 y 120. 1893-94, págs. 30, 31, 47 y 48.

Observaciones Meteorológicas.

En Guadalajara véase núm. 6.
„ León „ „ 7 y 10.
„ México „ „ 2, 17 y 18.
„ Oaxaca „ „ 20.
„ Puebla „ „ 22.
„ Saltillo „ „ 4.
„ S. Luis Potosí „ „ 12 y 19.
„ Tacubaya „ „ 13, 14 y 15.
„ Veracruz „ „ 3.
„ Zacatecas „ „ 21.

Observatorio Meteorológico Central.

17 Observaciones meteorológicas. Resumen general de las practicadas en el.... durante el año de 1892.—Rev. Soc. "Alzate." 1892-93, pág. 18.

18 Resumen del año de 1892. México, Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento. 1893, 8º, 19 págs.

Observatorio Meteorológico del Colegio Seminario de San Luis Potosí.

19 Resumen de las observaciones efectuadas durante el año de 1892. San Luis Potosí, imprenta de Dávalos. 1893, 12º, 6 páginas y un cuadro.

Observatorio Meteorológico del Instituto de Ciencias del Estado de Oaxaca.

20 Resumen general de las observaciones practicadas durante el año de 1892. Un cuadro.

Observatorio Meteorológico del Instituto de Ciencias. Zacatecas.

21 Registro de observaciones. Diciembre de 1892, 1893, Enero á Septiembre.

Observatorio del Colegio del Sagrado Corazón de Jesús. Puebla.

22 Observaciones meteorológicas. Año de 1893. Imprenta del Colegio Pío de Artes y Oficios. 1893, 12 páginas folio y un cuadro.

Vallot J. & Jaubert J.

23 La densité de la neige et de la glace.—REV. SOC. "ALZATE." 1893–94, pág. 29.

ABREVIATURAS EMPLEADAS.

MEM. SOC. "ALZATE." Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate."

REV. SOC. "ALZATE." Revista de la Sociedad Científica "Antonio Alzate."

ESTUDIO

DE LOS

ALCALOIDES VEGETALES

POR EL DOCTOR

EDUARDO ARMENDARIS

Socio de número,
Miembro del Instituto Médico Nacional.

Los alcaloides vegetales son compuestos orgánicos de naturaleza azoada, que ejercen en su mayor parte una influencia enérgica en el organismo humano, y poseen la propiedad de unirse integralmente á los ácidos, de una manera semejante al amoníaco ó la piridina, para formar sales más ó menos bien definidas y cristalizables. (G. Guérin, 241).

Los alcaloides naturales son líquidos y ordinariamente volátiles ó sólidos y generalmente fijos. A los alcaloides líquidos pertenecen la cicutina, la nicotina, la peletierina, la pilocarpina y la esparteina. La sarracenina, amida volátil del sarracenia purpúrea y la lobelina, presentan las reacciones generales de los alcaloides.

Los alcaloides líquidos, lo mismo que los artificiales, no contienen generalmente oxígeno á excepción de la peletierina que es oxigenada. Así es que sus elementos son el carbono, el hidrógeno y el ázoe. Los alcaloides sólidos son fijos, á excepción de la cinconina, volátil á una temperatura poco elevada, y la pseudo-peletierina, volátil á la temperatura ordinaria. Los elementos de que se componen estos cuerpos son: carbono, hidrógeno, ázoe y oxígeno.

Los alcaloides encierran ázoe amoniacal, al cual deben ellos su carácter básico. La mayor parte son aminas terciarias, á semejanza de la piridina y la quinoleina, y se combinan por adición al yoduro de etilo. La cafeina y la teobromina pertenecen á la serie úrica. La conina, la nicotina, y la piperina se relacionan con la piridina; la mayor parte de otros alcaloides se derivan de la quinoleina y dan derivados quinólicos cuando se les destila con bases. Para algunos de ellos es poco clara su constitución. Pero de todos modos, la resolución moderna de la química orgánica tiende á hacer desaparecer el grupo de alcaloides, supuesto que un cierto número de estas substancias se relacionan á compuestos cíclicos y que se les puede desde luego dividir en tres categorías: 1ª alcaloides que se relacionan á la serie grasa; 2ª á la serie pirídica; 3ª á la serie úrica.

Es bien sabido que por lo general los alcaloides se encuentran en los vegetales en pequeña proporción, exceptuando la raíz de ipecacuana y la corteza de la boconia, que contienen cantidades relativamente grandes, y que además son acompañadas de grandes cantidades de materias orgánicas que modifican y ocultan sus reacciones. De la misma manera debemos tener presente que la luz, el calor y muy especialmente la fermentación tienen gran influencia sobre estos cuerpos.

Por último, el descubrimiento de las ptomainas y leucomainas, que se producen en la putrefacción de cadáveres, ó resultan de fermentaciones bacteriales normales ó anormales, ha venido á complicar más la imvestigación de los alcaloides y á

obligar al analizador á no pronunciar la presencia de un alcaloide en la planta que analiza, hasta estar seguro de que no se trata de alguno de estos nuevos productos.

Sentados estos precedentes voy á tratar de dar un método práctico para la investigación de la presencia de un alcaloide en una planta cualquiera. Pero hay otros cuerpos ó principios inmediatos que sin ser alcaloides presentan tanta importancia como éstos y que no se deben pasar desapercibidos; me refiero á principios inmediatos no azoados que se pueden encontrar en las substancias orgánicas.

Este método se funda: 1º en la solubilidad en el agua y en el alcohol de sales ácidas formadas por los alcaloides con el ácido sulfúrico ó clorhídrico; 2º en la descomposición de estas sales ácidas en solución, por los álcalis cáusticos, por el bicarbonato de sosa ó de potasa y el abandono en libertad de los alcaloides en el seno del licor; 3º sobre la propiedad que poseen ciertos líquidos empleados en suficiente cantidad de apoderarse de los alcaloides puestos así en libertad.

Como se ve el fundamento de este método no encierra novedad, pues es el mismo que Stas y Dragendorff usan en sus investigaciones de toxicología; únicamente sufrirá las modificaciones necesarias para la aplicación que en este caso le voy á dar y tendrá de nuevo alguna reacción de alcaloides que no se conocían.

Aplicaciones del método.—Se pulveriza muy bien la substancia que va á analizarse y se introduce en un globo de vidrio. Se mezcla alcohol á 95º acidulado con ácido sulfúrico diluído y se pone en baño de María á una temperatura de 40º Se esprime y se vuelve á poner más alcohol y así sucesivamente hasta agotar la substancia. Se reunen y se filtran estos extractos. La solanina, la tebaina, la colchicina y la digitalina pueden descomponerse por el alcohol acidulado y así es que después de esta operación se hará otra en frío para buscar estos alcaloides, y

principios volátiles así como ciertas substancias que podrían ser descompuestas por el alcohol acidulado de ácido sulfúrico.

Reunidos los líquidos de extracción con el alcohol á 95° y á la temperatura de 40° que ya dijimos, se separan por el enfriamiento ciertas substancias, principalmente grasas, por cuyo motivo es necesario volver á filtrar los licores. Este líquido ya filtrado se introduce en una retorta de vidrio y se destila hasta una concentración conveniente, teniendo cuidado de no elevar mucho la temperatura. El residuo acuoso de la retorta se vierte en un frasco á propósito, es decir una especie de probeta con tapón esmerilado, se le agrega éter de petróleo y se deja digerir en un lugar caliente por algunas horas. Se separa el éter de petróleo y se vuelve á poner más, hasta que se nota que este disolvente no arrastra consigo ninguna substancia. Agotado por el éter de petróleo, se juntan estos tratamientos, y se evaporan en una cápsula de cristal. Esta evaporación deja un residuo que puede ser:

A.— Sólido cristalizado, incoloro, muy oloroso, volátil..... **Alcanfor y cuerpos análogos.**

Amarillo.. { Se le trata por ácido sulfúrico concentrado..... { La solución sulfúrica es amarilla, después parda, luego parda verdiosa..... **Piperina.** / La solución sulfúrica es amarilla persistente. Se le satura por la potasa, se añade cianuro de potasio y se calienta: se produce una coloración roja.. **Acido pícrico.**

Es incolora y difícilmente volátil.. { Se trata su solución acuosa por percloruro de fierro.... { Se produce una coloración violeta obscuro..... **Acido salicílico.** / Se forma un precipitado amarillo Isabel..... **Acido benzoico.**

B.— Sólido amorfo.

Se trata por ácido sulfúrico concentrado..... { Se produce una coloración amarilla, después violeta y luego parda.. **Principios del acónito.** / Se produce una coloración violeta que vira al verde azulado. **Principios del eléboro.**

C.—Blando ó líquido.

Su olor es vivo.... { Produce una acción rubefaciente sobre la epidermis. La solución acuosa tratada por el percloruro de fierro diluído no se colora... **Capsicina.**
Se colora en azul ..... **Fenol.**

Es oleaginoso, amarillo é inodoro... { Su acción rubefaciente puede ir hasta la vexicación ..... **Cardol.**

Pueden obtenerse en gran número de cuerpos grasos, aceites esenciales, clorofilas, resinas y algunas veces alcaloides que se disuelven lo mismo que las resinas á favor de los cuerpos grasos. También puede el residuo estar constituído por cauchouc. Por esto interesa hacer un análisis minucioso del residuo que deja el éter de petróleo. Pero de todos modos serían tan pequeñas estas cantidades que muchas de ellas no tienen importancia.

La pilocarpina no tiene reacciones coloridas propias si no es la coloración verde que toma su mezcla con el bicromato de potasa y ácido sulfúrico. Nos queda el recurso de su acción fisiológica que bien marcada es por cierto.

Estamos tratando un licor ácido como se recordará, así es que los tratamientos siguientes se entenderán hechos en licor ácido.

Tratamiento por la benzina (punto de ebullición 80°). Separado el éter de petróleo del líquido primitivo tal como lo dijimos (por un embudo de llave), se trata el licor primitivo por la benzina del mismo modo que se hizo con el éter de petróleo.

Las diversas porciones de benzina, decantadas y reunidas son lavadas por agitación con agua y destiladas en un balón de vidrio. Cuando está ya concentrada la solución se vierte en vidrios de relox y se deja evaporar espontáneamente.

El residuo que deja esta evaporación puede contener los cuerpos siguientes: cafeina, delfina, colchiceina, cubebina, digitalina, colocintina, cascarillina, cantaridina, geisospermina, populina, elaterina, cariofilina, santonina, absintina y trazas de berberina, veratrina y eserina.

El residuo puede ser:

A.— Cristalizado, incoloro.

Incoloro ..... { La substancia se presenta en agujas sedosas. Si se trata por agua clorada, después de la evaporación de ésta, por amoníaco, y se produce una coloración roja..... **Cafeina.**
La substancia se disuelve en la sosa, se disuelve también en aceite, el cual posee propiedades vexicantes para la epidermis.... **Cantaridina.**

Incolora, después roja ..... { La substancia amarillea cuando se le expone á la luz. Tratada por una solución alcohólica de sosa y calentada, da una solucion roja. **Santonina.**

Naranjada, la solución es incompleta { La substancia tratada por ácido azótico da una coloración violeta fugaz..... **Cariofilina.**

Negra ..... Se pone roja; la solución es incompleta.. **Cubebina.**

B.— Este residuo es cristalino incoloro.

(*a*). Si se trata por el ácido sulfúrico, se colora en rojo, después en pardo. Si se añade entonces una gota de bromo, llega á ser rojo. En fin, si en este momento se diluye la masa en agua, la solución es verde.

(*b*). Si se trata por ácido clorhídrico, se colora en verde. La substancia retarda los movimientos del corazón de la rana, el conejo, etc..... **Digitalina.**

C.— Este residuo es cristalizado, amarillo.

(*a*). Tratado por ácido sulfúrico se colora en verde olivo.

(*b*). El reactivo de Fröhde da una solución verde parduzco, que pasa al violeta y al pardo obscuro.

(*c*). La solución de vanadato de amoníaco en el ácido sulfúrico mono ó bihidratado (1:200) da una coloración violeta, violeta azul, después violeta rojo y pardo rojizo.

(*d*). Tratada en solución alcohólica por el yoduro yodado de potasio, da un precipitado verde, que examinado al microscopio, está formado por una mezcla de cristales rojo-pardos irisados en violeta y de cristales incoloros; los primeros polarizan la luz..... **Berberina.**

D.— El residuo es amorfo, incoloro ó amarillo pálido.

El ácido sulfúrico le colora en:

- Amarillo y luego rojo:
  - (*a*). Tratado por una disolución de ácido molíbdico en ácido sulfúrico, se colora en verde, después pasa al pardo.
  - (*b*). Tratado por ácido vanádico se colora azul.
  - (*c*). El ácido fosfo-molíbdico precipita su solución en amarillo.. **Elaterina.**
- Rojo.....
  - (*a*). Tratado por el reactivo de Fröhde, se colora en rojo violeta.
  - (*b*). El ácido tánico no precipita sus soluciones ..... **Populina.**
- Rojo vivo...
  - (*a*). Tratado por el reactivo de Fröhde, se colora en rojo cereza.
  - (*b*). El tanino precipita sus soluciones en blanco amarillento... **Colcintina.**

El ácido sulfúrico da una solución incolora, después roja. El tanino no precipita sus soluciones..... **Principios del pimiento.**

El ácido sulfúrico colora en pardo; el reactivo de Fröhde en azul. El ácido nítrico da una solución rojo púrpura y en seguida naranjada..... **Geissospermina.**

E.— Este residuo es amorfo, amarillo.

(*a*). El ácido sulfúrico concentrado le disuelve dando una solución amarilla, la cual tratada por el ácido nítrico se pone verde, después azul y luego violeta.

(*b*). El percloruro de fierro coloca sus soluciones en verde obscuro..... **Colchiceina.**

(*a*). El ácido sulfúrico concentrado le disuelve dando una solución que deposita un polvo violeta.

(*b*). Tratado por la sosa cáustica se colora en rojo.

(*c*). Tratado por el sulfuro de amonio, se colora en violeta, y, cuando se calienta, la coloración viene á ser azul..... **Acido crisámico.**

F.— Este residuo es amorfo, verde.

(*a*). El ácido sulfúrico concentrado le disuelve en pardo.

(*b*). El reactivo de Fröhde le colora en pardo, después en verde, luego en violeta. El sabor es muy amargo.... **Principios del ajenjo.**

Tratamiento del licor ácido por el cloroformo.— La solución acuosa primitiva, después de haber sufrido, como queda dicho,

los tratamientos por el éter de petróleo y por la benzina, es sometida, según el mismo procedimiento, á la acción del cloroformo.

El residuo dejado por el cloroformo puede contener los principios siguientes: cinconina, hidrastina, jervina, narceina, teobromina, papaverina, solanidina, queledonina y otros cuerpos no alcalóidicos como la picrotoxina, siringina, digitaleina, eleborina, convalamarina, saponina, seneguina, colocintina, esmilacina, liaconitina, myoctonina, aspidospermina, esculina, ácido gelsémico, colchicina, pereirina, sanguinarina y la quebrachina.

El cloroformo disuelve además ciertas cantidades de substancias que la benzina no disuelve completamente y trazas de otras que son poco solubles en el cloroformo y son la benzina, la narcotina, la eserina, la veratrina, y la delfina.

A.— El residuo es más ó menos cristalino. Su solución en el ácido sulfúrico diluído, tratada por el yoduro yodado de potasio da un precipitado que indica su naturaleza alcalóidica.

Con el ácido sulfúrico concentrado se obtiene una solución:

- incolora.
  - la cual llega al rojo eosina en frío cuando se añade un poco de seleniato de sosa, y rojo aurora cuando se adiciona de un poco de vanadato de amoníaco..... **Hidrastina.**
  - la cual adicionada de un poco de seleniato de sosa y calentada toma una coloración rojiza pálida, llegando al rojo vivo por el enfriamiento. Y una coloración roja grosella, si se calienta después de haberle añadido el doble de su volumen de alcohol absoluto..... **Solanidina.**
  - la cual tratada por el agua de cloro y el amoníaco da:
    - una solución incolora ó un precipitado blanco..... **Cinconina.**
    - una coloración roja..... **Teobromina.**
  - llega á ser violeta si se la calienta. **Papaverina.**
- azul: impurezas de la..... **Papaverina.**
- gris pardo llegando á ser rojo sangre en 24 horas.
  - El residuo tratado por el agua yodada se colora en azul..... **Narceina.**

B.— El residuo es más ó menos cristalino; su solución en el ácido sulfúrico diluído tratado por el yoduro yodado de potasio no da precipitado.

No es de naturaleza alcalóidica.

El ácido sulfúrico concentrado y frío da una solución:

- amarillo oro... → (*a*). El residuo reduce el licor de Fehling. (*b*). Si se mezcla con un poco de nitrato de potasa, y después se toca con ácido sulfúrico y en seguida con sosa, toma una coloración rojo ladrillo..... **Picrotoxina.**
- rojo vivo..... → El residuo retarda la actividad cardíaca de una rana..... **Eleborina.**
- verde azul, después pardo violeta..... → El ácido sulfovanádico colora el residuo en verde esmeralda, después en azul ..... **Quelidonina.**

La solución en agua alcalina presenta una fluorescencia azul; el agua de cloro disuelve con una coloración roja. **Esculina y ácido gelsémico.**

C.— El residuo es amorfo. Su solución en el ácido sulfúrico diluído no precipita por el yoduro yodado de potasio; su naturaleza no es alcalóidica. Influye sobre la actividad cardíaca.

(*a*). Tratado por el ácido sulfúrico concentrado da una solución roja parda, que, adicionada de bromo, toma una coloración púrpura.

(*b*). El ácido clorhídrico da una coloración verde pardosa. Detiene la actividad cardíaca..... **Digitalina.**

Tratado por el ácido clorhídrico y calentado se pone rojo. **Convalamarina.**

Con el ácido sulfúrico concentrado se obtiene una solución

- parda, llegando al violeta cuando atrae la humedad atmosférica, y queda aún coloreada en violeta aun cuando se le añada el doble de su volumen de agua..... **Saponina.**
- amarilla y presentando poco más ó menos los caracteres del anterior. El residuo se asienta de su disolución clorofórmica con un color amarillo..... **Seneguina.**
- parda, que llega á ser roja por la adición de agua; este principio es poco activo.... **Smilacina.**
- roja. El residuo se disuelve en el ácido clorhídrico en rojo obscuro. Retarda los movimientos cardíacos..... **Eleborina.**

Es alcalóidico y obra como el curare retardo de los movimientos de la respiración.

- Es soluble en el éter absoluto..... **Liaconitina.**
- Es insoluble en el éter absoluto..... **Mioctonina.**
- (*a*). Calentado con ácido sulfúrico diluído (1:8) y trazas de clorato de potasa, se colora en rojo.
- (*b*). El cloruro de platino precipita la solución en agua acidulada, y la mezcla se colora en violeta obscuro cuando se calienta..... **Aspidospermina.**
- El cloruro de platino precipita la solución en agua acidulada; el precipitado se pone solamente pardo cuando se le calienta, mientras que calentado con el cloruro de oro produce una coloración roja ..... **Pereirina.**
- (*a*). El reactivo de Fröhde le disuelve en rojo ó en azul, el ácido sulfovanádico en violeta azul, después en azul muy obscuro ó pardo.
- (*b*). El ácido sulfúrico y el bicromato de potasa no le colorean en azul.. **Sanguinarina.**
- El ácido sulfúrico y el bicromato coloran en azul, después en violeta... **Quebrachina.**

D.— El residuo es amorfo. Su solución en el ácido sulfúrico diluído no precipita por el yoduro yodado de potasio. Su naturaleza no es alcalóidica. No influye sobre la actividad cardíaca.

(*a*). Tratado por el ácido nítrico, toma una coloración rojo cereza.

(*b*). Tratado por el ácido clorhídrico, toma una coloración amarilla..... **Siringina.**

Tratado por el ácido sulfúrico, da una solución amarilla que poco á poco cambia al rojo ..... **Colocintina.**

E.— El residuo es amorfo y amarillo. Se disuelve en el ácido sulfúrico concentrado con un color amarillo intenso; adicionado de un poco de nitrato de potasa pulverizado, la solución se pone azul, después verde y por último parda..... **Colchicina.**

Licor alcalino.—Se priva la solución ácida de la benzina y el cloroformo que puede aún contener, agitando con eter de petróleo; se satura luego por el amoníaco hasta reacción alcalina, y este líquido acuoso alcalino se somete á la acción disolvente del éter de petróleo en las mismas condiciones en que lo hicimos con el licor ácido.

Por decantación y agotamiento tendremos el éter de petróleo

cargado de los principios que en estas condiciones puede disolver los cuáles son:

Alcaloides sólidos ó fijos: estricnina, quinina, sebadillina, aconitina, nepalina, kairina, gelsemina, oxicantina, thalina, conhidrina, brucina, veratrina, emetina y cocaina.

Alcaloides líquidos: conicina, metilconocina, sarracenina, lobelina, nicotina, esparteina. trimetilamina, quinolina, anilcina y los principios alcalóidicos del pimeinto y del cápsicum.

Generalmente cuando el éter de petróleo ha disuelto alcaloides líquidos se obtienen después de la evaporación del vehículo bajo la forma de un líquido más ó menos obscuro, fluido y ordinariamente oloroso; por la adición de algunas gotas de ácido clorhídrico diluído, ese líquido da por evaporación espontanea un residuo sólido de clorhidrato del alcaloide.

Siguiendo el plan adoptado antes diremos que el éter de petróleo de este tratamiento abandona un residuo que puede ser:

A.— Sólido, cristalizado.— Calentado con precaución se observa:

Volatilización fácil ..... **Conhidrina.**

Volatilización difícil; se trata por el ácido sulfúrico concentrado y se obtiene una solución:

amarilla, que se colora en rojo obscuro. **Sebadillina.**

incolora; la adición de bicromato de potasa produce una coloración azul violeta, después roja. ..... **Estricnina.**

incolora; el residuo tratado por agua clorada y amoníaco da una solución verde. Tratada por agua de cloro, el ferrocianuro de potasio y el amoníaco, da un licor rojo ..... **Quinina.**

incolora; si se calienta la solución sulfúrica, se desprenden abundantes vapores acres y blancos. Por el enfriamiento se depositan cristales de ácido benzoico sobre las paredes del tubo. La solución de alcaloide en ácido clorhídrico diluído precipita en violeta insoluble la solución de permanganato de potasa al 1:330.

La substancia provoca la anestesia local. Inyectada en el saco dorsal de las ranas, produce la parálisis de los nervios motores que arreglan la respiración. ..... **Cocaina.**

incolora. La solución muy diluída del alcaloide disuelto en ácido acético, da con el yoduro de potasio, un precipitado cristalino (cristales tabulares). El ácido nítrico humeante, sólo ó adicionado de una solución alcohólica de potasa no da ninguna coloración.... **Aconitina.**

Volatilización difícil; se trata por el ácido sulfúrico concentrado y se obtiene una solución:

incolora. La solución muy diluída del alcaloide en el ácido acético da también, con el yoduro de potasio, un precipitado cristalino (agujas); pero después de la evaporación de una solución en el ácido azótico humeante con potasa alcohólica, bella coloración rojo violeta. **Nepalina.**

incolora. El clorhidrato del alcaloide es coloreado por la solución del percloruro de fierro en pardo obscuro y la mezcla llega á ser rojo púrpura si se añade una gota de ácido sulfúrico concentrado.

Con la solución de cloruro de cal, se colora en rojo, después en pardo.

El reactivo de Fröhde se colora en violeta pálido, después en violeta sucio, en verde sobre los bordes y en azul claro después... **Kairina.**

B.— Sólido amorfo. Se trata por el ácido sulfúrico concentrado y se obtiene:

(1). Una solución incolora, que llega á ser roja, después anaranjada si se le agrega una gota de ácido nítrico..... **Brucina.**

(2). Una solución amarilla, amarillo rojiza después, luego rojo sangre y por último rojo carmín.

El residuo mezclado con el doble de su peso de sacarosa y tratado por ácido sulfúrico llega á ser verde obscuro..... **Veratrina.**

(3). Una solución verde pardo.

El residuo es soluble en la acetona; el reactivo de Fröhde le colora en rojo, después en verde. Posee propiedades marcadamente eméticas..... **Emetina.**

(4). El ácido sulfúrico concentrado disuelve en rojo amarillo; calentando el color llega á ser púrpura. El ácido sulfúrico trihidratado y el peróxido de plomo coloran en verde de yerba, el ácido sulfúrico y el bicromato de potasa en azul ó violeta azul..... **Gelsemina.**

(5). El ácido sulfúrico disuelve en amarillo, en seguida en rojo vinoso; el reactivo de Fröhde disuelve en violeta obscuro. **Oxiacantina.**

(6). El percloruro de fierro colora en verde esmeralda obscuro; el hiposulfito de sosa vuelve la mezcla violeta y rojo vinosa.. **Thalina.**

C.— Fluido oloroso. Precipita en solución clorhídrica el cloruro de platino.

El residuo disuelto en el ácido clorhídrico eterado y sometido á la evaporación lenta da cristales..... **Sarracenina.**

El residuo disuelto en el ácido clorhídrico y sometido á la evaporación lenta deja un residuo amorfo. Se le trata por el reactivo de Fröhde y se produce:

(*a*). Una coloración violeta obscura que disminuye poco á poco. **Lobelina.**

(*b*). Una coloración rojo pálida que no aparece sino después de veinticuatro horas.

El alcaloide libre así como sus sales exhalan un olor de nicotina ..... **Nicotina.**

(*c*). Ninguna coloración. La sal es inodora, y el alcaloide libre exhala un ligero olor de anilina ..... **Esparteina.**

(*d*). La solución acuosa del alcaloide precipita en amarillo con el ácido pícrico; el precipitado es soluble en el alcohol y en la solución de potasa, en esta última con una coloración roja. **Quinolina.**

El cloruro de platino no precipita la solución clorhídrica del alcaloide. Esta solución clorhídrica sometida á la evaporación lenta, abandona:

Una masa cristalizada:
- En agujas que obran sobre la luz polarizada ..... **Conicina y methylconicina.**
- En cubos ó tetraedros ..... **Capsisina.**

Un residuo amorfo.— Se le disuelve en el éter de petróleo y se añade á una pequeña porción de ácido pícrico y se ve que no ha producido precipitado. Se evapora el resto de esta solución en el éter de petróleo y se obtiene:

Cristales en forma de espuma.
- Cristales (láminas triangulares) que tienen un olor de pescado .... **Trimetilamina.**
- La solución acuosa del alcaloide ó de sus sales se colora en violeta azulado por algunas gotas de cloruro de cal, y en azul obscuro por el ácido crómico. El alcaloide exhala un olor particular ..... **Anilina.**
- La solución acuosa no se colora bajo la reacción de los reactivos precedentes. El alcaloide tiene un olor de trimetilamina ..... **Principio volátil de pimiento.**

La solución acuosa amoniacal es en seguida tratada por la benzina.

Este líquido deja un residuo líquido acuoso amoniacal y da una solución á la benzina, pudiendo contener los alcaloides siguientes:

Estricnina, metil y etilestricnina, brucina, emetina, quinina, quinidina, cinconina, atropina, hyociamina, eserina, antipirina,

nepalina, geisospermina, lyaconitina, myoctonina, aconelina, delfinoidina, sanguinarina, taxina, veratrina, sabatrina, sebadillina, codeina, tebaina, narcotina y pilocarpina.

La evaporación de la benzina deja un residuo que puede ser:

A.— Cristalizado ó cristalino. Una parte tratada por el ácido sulfúrico, en frío puede dar:

Una mezcla incolora, la cual después de algún tiempo queda incolora, aun después de agregarle ácido azótico.

El percloruro de fierro colora en rojo obscuro el residuo, una adición de ácido sulfúrico lo decolora..... **Antipirina.**

Una parte del residuo introducido en la pupila de los gatos produce:

- Una dilatación de dicha pupila.....
  - Su solución en el ácido clorhídrico diluído tratada por el cloruro de platino da:
    - Un precipitado.... **Hiociamina.**
    - Nada de precipitado. Cuando se calienta con ácido sulfúrico concentrado se percibe á 150° una coloración parda y un olor de caramelo..... **Atropina.**
- No hay dilatación. El residuo tratado por el ácido sulfúrico y el bicromato de potasa toma:
  - Una coloración azul.
    - El residuo disuelto en el agua acidulada, inyectada en el saco dorsal de la rana provoca.....
      - El tétanos.... **Estricnina.**
      - Retarda la respiración.... **Ethyl y methylestricnina.**
  - No hay coloración.
    - El residuo tratado por agua clorada y amoníaco toma una coloración verde. La solución es fluorescente. **Quinina y Quinidina.**
    - El residuo no se colora con el agua de cloro y el amoníaco. La solución en el ácido sulfúrico diluído no es fluorescente. El residuo se disuelve difícilmente en el petróleo..... **Cinconina.**

2º Una solución primero incolora, pero se pone rosa ó violeta azulada después de algún tiempo; el ácido azótico le hace pasar al rojo de sangre ó al pardo.

(*a*). La disolución en el ácido sulfúrico poco concentrado se colora en rojo de sangre obscuro cuando se calienta; el ácido nítrico la colora en violeta cuando se ha enfriado. El agua de cloro colora en verde amarillento el residuo disuelto en los ácidos diluí-

dos. Mezclado al doble de su peso de sacarosa, este residuo tratado por el ácido sulfúrico se colora en pardo caoba persistente. El amoníaco precipita la solución sulfúrica acuosa. **Narcotina.**

(*b*). La solución en el ácido sulfúrico diluído azulea cuando se calienta. Con el ácido sulfúrico concentrado adicionado de un poco de ácido nítrico, se obtiene una solución de un azul muy franco. Con el reactivo de Fröhde se obtiene una coloración verde, seguida de otra azul obscuro, pasando esta última al amarillo después de pocos minutos. Mezclada con el doble de su peso de sacarosa y tratada por algunas gotas de ácido sulfúrico, toma una coloración rojo cereza intensa que pasa al violeta. El amoníaco en exceso no precipita las soluciones acuosas diluídas..... **Codeina.**

3º Una solución sulfúrica amarilla.

(*a*). Pasa al rojo intenso..... **Sebadillina.**

(*b*). La solución en el ácido sulfúrico concentrado llega á ser roja. Los cloruros de oro, de platino y de mercurio no producen precipitado..... **Taxina.**

(*c*). Solución sulfúrica rojo pardo obscura..... **Tebaina.**

(*d*). Solución sulfúrica azul: impureza de la..... **Papaverina.**

(*B*).— Casi siempre amorfo.

La solución en el ácido sulfúrico es incolora, ligeramente rosa ó amarillenta.

(*a*). El ácido nítrico la colora rápidamente en rojo, después naranjado. El ácido azótico disuelve este residuo en un líquido rojo vivo que vira al rojo amarillento y al amarillo cuando se calienta. Llegado á este último término, tratado este licor por el cloruro estañoso vira al rojo violeta intenso. El agua clorada lo colora en rojo pálido, el color pasa al pardo amarillo por el amoníaco..... **Brucina.**

(*b*). Esta solución sulfúrica pardea lentamente; la substancia llega á ponerse roja con el hipoclorito de cal y contrae la pupila. **Eserina.**

(*c*). La solución sulfúrica es amarilla, pero después de algunos minutos llega á ser amarillo rojiza, después rojo sangre y por último carmín.

La solución en el ácido muriático es de un color rojo grosella cuando se calienta. El residuo mezclado con el doble de su peso de sacarosa y tratado por el ácido sulfúrico se pone verde

obscuro. Determina vómitos en las ranas y provoca á fuertes dósis el tétanos..... **Veratrina.**

(*d*). El residuo no tiene acción sobre las ranas..... **Sabatrina.**

(*e*). La solución clorhídrica no enrojece en caliente ..... **Delfinoidina.**

(*f*). La solución sulfúrica, de una coloración más obscura, se pone roja y después violeta. El residuo disuelto en los ácidos diluídos é inyectado á una rana produce poca acción. El ácido fosfomolíbdico le precipita en gris y el amoníaco hace pasar rápidamente al azul. No dilata la pupila y es muy soluble en el éter ..... **Aconelina.**

(*g*). La solución sulfúrica es incolora. El residuo es difícilmente soluble ó nada soluble en el éter, no dilata la pupila ni produce efecto alguno cuando se inyecta á una rana..... **Napelina.**

(*h*). La disolución sulfúrica es gris obscura, después rojo sangre. Tratada por el ácido azótico humeante y la potasa alcohólica, residuo pardo rojo..... **Mioctonina ó Licaconitina.**

Tratamiento del licor acuoso amoniacal por el cloroformo. — Este disolvente acarrea el resto de la cinconina, papaverina, cinconidina, narceina, berberina y pequeñas cantidades de morfina, boconina.

Se disuelve en el ácido sulfúrico concentrado el residuo de la evaporación del cloroformo.

(*a*). La solución sulfúrica es incolora en frío; se colora ligeramente cuando se calienta. Cuando se ha enfriado, si se añade una gota de ácido nítrico, se colora en azul violeta. El residuo se colora en azul por el cloruro férrico y en violeta por el reactivo de Fröhde ..... **Morfina.**

(*b*). El ácido nítrico no colora la solución sulfúrica. El cloruro férrico y el reactivo de Fröhde no coloran tampoco el residuo. El oxalato de potasa no da precipitado con la solución acuosa... **Cinconina.**

(*c*). Los caracteriores; pero dando precipitado el oxalato de potasa.. **Cinconidina.**

(*d*). La solución sulfúrica se colora en azul violeta cuando se calienta..... **Papaverina.**

(*e*). La solución sulfúrica es de un gris obscuro; después de cierto tiempo se vuelve rojo sangre. El residuo disuelto tratado por

el yoduro doble de zinc y de potasio y una gota de agua yodada, se colora en azul..... **Narceina.**

(*f*). La disolución sulfúrica es amarilla, después verde olivo.. **Berberina.**

(*g*). La disolución sulfúrica es amarillo naranjada. El polvo excita fuertemente el estornudo. El reactivo de Fröhde produce una coloración violada ligera que vuelve á tomar el color amarillo después de dos minutos[1] ..... **Alcaloides del Boconia.**

Tratamiento del licor acuoso amoniacal por el alcohol amylico.— El licor acuoso amoniacal es por último tratado por el alcohol amylico.

Este disolvente trae además de la morfina y la solanina así como la salicina, el resto de la convalamarina, la saponina, la sineguina y la narceina.

Se evapora el alcohol amylico:[2]

(*a*). El residuo que resulta de esta evaporación disuelto en el ácido sulfúrico es incoloro y se pone rojo cuando se le agrega una gota de ácido azótico. Este residuo se colora en azul por el percloruro de fierro, y en violeta por el reactivo de Fröde... **Morfina.**

(*b*). La solución sulfúrica es amarillo claro rojiza, pasa al pardo; el ácido sulfovanádico disuelve el residuo en naranjado, en rojo cereza y en violeta..... **Solanina.**

(*c*). Solución sulfúrica de color gris pardo, que llega á ser roja de sangre después de cierto tiempo. El residuo disuelto tratado por el yoduro doble de potasio y de zinc y una gota de agua yodada, se colora en azul..... **Narceina.**

(*d*). La solución sulfúrica es amarilla, después rojo parda y pasa al violeta por absorción de agua. El ácido clorhídrico da una solución roja en caliente; el corazón queda paralizado en la sístole..... **Convalamarina.**

(*e*). La solución sulfúrica es parda; llega á ser violeta cuando atrae la humedad atmosférica, y queda aún colorada en violeta aun cuando se le añade el doble de su peso de agua. El ácido clorhídrico no da generalmente coloración; el corazón queda paralizado en la sístole..... **Saponina.**

1 Bocconia frutescens.

2 Esta evaporación es muy molesta por el olor desagradable del alcohol.

(*f*). Se guía como el cuerpo precedente pero con más debilidad. Su solución clorofórmica le deja depositar con color amarillo.... **Seneguina.**

(*g*). La solución sulfúrica es rojo obscura; calentada con bicromato de potasa, toma un olor de aldehida salicílica..... **Salicina.**

La curarina y un alcaloide de la bocconia resisten á todos estos tratamientos y quedan por lo mismo en el licor acuoso. Se les extrae de él evaporando en líquido mezclado con vidrio en polvo en B. de M. y el residuo se trata por el cloroformo. Este disolvente abandona por la evaporación la curarina y trasas del alcaloide de la bocconina.[1] El residuo que deja el cloroformo de las primeras partes de la solución retarda ó suspende la respiración de la rana; el de los siguientes tratamientos toma un tinte azul que pasa al rojo persistente, cuando se trata por el ácido sulfúrico y el bicromato de potasa..... **Curarina.**

La parte no disuelta por el cloroformo, tratada por agua destilada caliente y evaporada á sequedad en baño de María, deja un residuo que toma una coloración violeta hermosa con el reactivo de Fröhde, segundo alcaloide indeterminado de la corteza de boconia frutescens.

Aunque este método que podemos llamar mixto porque es tomado de las obras de Stass Dragendorff, Otto y Hugounenq, y ordenado según las tablas de Guérin parece contener todos los alcaloides conocidos hasta hoy, aun los de la boconia, que hace unos cuantos meses tengo en estudio, no es sin embargo absoluto y por tanto exclusivo, pueden variarse los disolventes á necesidad ó simplemente invertir el orden en los casos en que se tienen datos sobre la naturaleza del principio inmediato que se busca.

Es necesario también evitar las fermentaciones de los líquidos porque la putrefacción da lugar á la producción de ciertos alcaloides llamados por primera vez Ptomainas y Leucomainas y caracterizados por varios químicos entre los cuales figuran

1 Este alcaloide es distinto del que se mencionó en el tratamiento por el cloroformo del licor acuoso alcalino y tampoco se conoce bien su naturaleza.

con especialidad A. Gautier et Salmi Pauchet, Brieger, Marin Zuco y Nencki.

La separación del disolvente del licor acuoso ácido ó alcalino presenta las más veces serias dificultades porque se forman emulsiones muy difíciles de separar. Es preferible en estos casos separar la emulsión y vertirla en un filtro, que agregar alcohol ú otros líquidos que algunos autores aconsejan.

Yo he tenido buenos resultados siguiendo este método.

Separo el vehículo que uso como disolvente, con una pipeta, lo vierto en un filtro y pongo esto á una temperatura como de cuarenta grados.

Después quedan en el frasco el producto de la filtración, los dos líquidos que se separan con facilidad con la pipeta.

También debe procurarse que no contengan agua porque esto embaraza las operaciones.

México, Septiembre de 1893.

NOTAS

Acerca de los

VENTISQUEROS DEL IXTACCIHUATL

POR EL INGENIERO

EZEQUIEL ORDOÑES

Socio de número, Miembro de la Comisión Geológica Mexicana.

En la región central de México, cuatro son las montañas cuyas cimas se presentan en nuestras latitudes en la región propiamente dicha de las nieves persistentes; es decir, más allá de los 4,400 metros sobre el nivel del mar. Estas son el Pico de Orizaba ó Citlaltepetl, la más alta montaña de la América del Norte, los grandes volcanes del Popocatepetl y nevado de Toluca y el espinazo inmediato al Popocatepetl, cuya forma alargada y caprichosa ha sido comparada desde nuestros primeros indios, al de una mujer, cubierta de un manto blanquísimo. Esta es la significación de la palabra Ixtaccihuatl (Mujer blanca).

Cimas comprendidas entre los 3,000 y 4,000 metros, son más numerosas en el país, pudiendo citarse el Cofre de Perote, Ajus-

co, Pico de Tancítaro, Malinche, Zempoaltepetl, el volcán de Colima, etc., etc.

Las últimas observaciones para determinar la parte más elevada del Ixtaccihuatl, han sido consignadas en los "*Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*," recogidas por el Sr. Angelo Heilprim en la expedición científica organizada por dicha Academia en los primeros meses de 1890 y que tuvo por objeto el estudio de los principales colosos de México.

Habiendo intentado el Sr. Heilprim su ascensión al Ixtaccihuatl por la parte S. O. de la montaña, tropezó, ya cerca de la cima con dos grandes grietas que le impidieron alcanzar la parte culminante, estimando la diferencia de altura del obstáculo á la cima tan sólo en 75 yardas. Después de una cuidadosa discusión de sus observaciones, que juzga dignas de fe, Heilprim asigna al Ixtaccihuatl una altura de 16,960 pies sobre el nivel del mar, cifras no muy comparables con algunas de las calculadas anteriormente por otros observadores.

La montaña nevada ó destruído volcán del Ixtaccihuatl, presenta tres partes salientes principales: la del Norte, Cabeza del Muerto ó Cabeza de la Mujer, como se le llama, totalmente inaccesible á causa de la fuerte pendiente de más de 45 grados en algunas partes de su talud del Norte y una media cintura de rocas escarpadas que la liga por el Sur al "Pico" ó la "Panza" del medio. El Pico del Sur ó "los Pies" es fácilmente accesible, más bajo que los otros dos.

La mayor longitud ocupada por las nieves puede estimarse en siete kilómetros próximamente, y no sin razón se ha llamado á esta montaña el "Coloso de México," dada esa extensión de las nieves y la repetición de sus cimas.

Una tal extensión cubierta de un manto constante de nieves, con accidentes topográficos variados; talwegs importantes, suaves y abruptas pendientes; no es fácil sospechar movimientos y transformaciones de estas nieves abajo de su límite ordinario, verdaderos ríos de hielo conocidos con el nombre de ventisqueros?

Al ya citado Mr. Heilprim toca el mérito de haber indicado por primera vez y de una manera cierta su existencia; y sin dar absolutamente idea alguna de dichos ventisqueros, sólo dice, en su nota, por lo menos en la que ha llegado á nuestras manos, haber atravesado uno en su ascensión de 1890.

Dos ascensiones hemos hecho nosotros al Ixtaccihuatl; una por el lado de Ameca el 26 de Abril de este año, habiendo llegado muy cerca de "los Pies" y que un aire fuerte y helado nos obligó á descender rápidamente. En esta ascensión visitamos también el más interesante ventisquero; la otra subida tuvo lugar por el lado de Tlalmanalco el día 29 de Octubre del mismo año, llegando tan sólo un poco más arriba del límite de nieve por el lado N. O. de la montaña, visitando los canchales de un antiguo *ventisquero poco distante del que visitamos en Abril.*

Si la producción constante de nieve en un lugar determinado originada por una atmósfera húmeda y una temperatura de cerca de 0,° es superior al consumo que determina el efecto calorífico de los rayos solares, la irradiación del suelo, etc., se produce un aumento progresivo en el espesor de la nieve ejerciendo una presión más ó menos grande en el límite del manto nevado. Esta presión se traduce en un movimiento de descenso cuando la accidentación del terreno es favorable, suponiendo además que las nieves gozan de cierta plasticidad como lo han comprobado las experiencias hechas por algunos sabios europeos.

La accidentación del terreno puede favorecer en determinados puntos como en el principio de una depresión ó talweg, una acumulación de nieve de la misma manera que se reunen en un sólo cauce los pequeños arroyos que concurren á uno principal. En estas condiciones, la masa acumulada aumenta poco á poco su densidad, disminuyendo los intersticios entre las partículas de nieve soldando las unas á las otras para formar entonces lo

que es designado comunmente bajo el nombre de "nevera" (neve).[1]

El movimiento lento pero constante de esta masa hacia la parte inferior, acaba por pasar más allá del límite de la zona de las nieves perpetuas sufriendo poco á poco una nueva transformación, tomando el aspecto vítreo del hielo y un débil color azulado característico. Se dice entonces que la nieve es regelada y es esta porción de hielo en movimiento la que propiamente recibe el nombre de un ventisquero, con fenómenos de orden mecánico importantes por las modificaciones que en su movimiento origina en las montañas en que se producen, cambiando en partes su topografía.

Las tres cimas principales del Ixtaccihuatl, la cabeza, el medio y los pies, definen uno con otro en sus flancos del Oeste, dos grandes depresiones, dos talwegs importantes que recojen el exceso de nieves producidas en la parte superior. Siendo estos lugares abundantemente alimentados, habrán de constituir en su base un ventisquero, toda vez que lo estrecho del talweg exponga la menor superficie á la fusión que determinan los rayos solares y que los muros laterales por su posición hagan la irradiación lo menos activa; en último término que la "Ablación" como se llama el consumo ó fusión de las nieves sea menor que la alimentación.

Estas condiciones las vemos realizadas en el talweg ó depreción que se forma entre el medio y los pies del Ixtaccihuatl, el único ventisquero "actual" que se observa en los flancos occidentales de la "mujer Blanca"

Muy pequeño por cierto para poder ser comparado con aquellos ventisqueros del Monte Blanco y del Rhin, pero suficientemente característico para poder estudiar la serie curiosa é interesante de fenómenos que su formación da lugar.

Los autores convienen en establecer dos clases diferentes

1 Reclus.—La Terre.

de ventisqueros, dependiendo solamente de los accidentes topográficos ó del carácter del hecho en el cual los hielos se ven obligados á circular. Aquellos en los cuales la pequeña pendiente y la gran superficie de alimentación lleva á la masa regelada á una gran distancia de su origen como sucede en muchos de los ventisqueros de los Alpes, ó bien la fuerte pendiente como la de un talweg y la alimentación provenida de una sola cresta los hace de pequeña longitud, en cuyo caso reciben el nombre de "ventisqueros suspendidos" que es el tipo por lo que acabamos de indicar, al que debe referirse el ventisquero del Ixtaccihuatl de que hablamos.

Los más bajos lugares donde se presentan nieves en el Ixtaccihuatl son indudablemente las extremidades inferiores de sus ventisqueros, puesto que descienden abajo del límite de las nieves perpetuas. En efecto, algunos hombres de los pueblos de Ameca y Tlalmanalco viven del transporte de la nieve que hacen diariamente por temporadas y que es acarreada á lomo de mula.

El lugar de donde se toma la nieve se llama "corte," habiendo en los flancos occidentales de la montaña de que hablamos dos cortes principales; el corte de Ayolocotl ó corte de Ameca y el corte de Tlalmanalco, siendo verdaderamente curioso que ambos lugares son precisamente las extremidades de los caracterizados ventisqueros del Ixtaccihuatl en estos flancos, aunque de ellos el que queda formado por la depresión limitada por "la cabeza" y el "medio" no presenta ahora más que sus canchales, pues las nieves han sufrido una notable retirada.

Al practicar su ascensión el Sr. Heilprim, como dice en su nota en los "Proceedings," hecha por el lado de Ameca, es indudable que el ventisquero que asienta haber atravesado es el primero de los que acabamos de indicar y que convendría reservarle el nombre con que los campesinos designan la extremidad y que es la palabra india "Ayolocotl" ó Ayoloco, teniendo la ventaja de que al conservar dicha palabra al ventisquero, podrá ser cualquiera fácilmente conducido al lugar, por la gente que hace el transporte de la nieve.

Hemos dicho que la alimentación de esta masa congelada en movimiento se obtiene por los flancos de los "pies" y del "medio" que se reunen en una sola depresión, la cual dirigiéndose en un principio de E. á O. sufre una ligera inflexión hacia el S. O. La masa de hielo con la misma dirección aparece como una alargada lengüeta que se amolda claramente á las paredes de la depresión, siendo ésta limitada en su principio por algunos escarpados que la nieve no cubre.

En la parte superior la nieve granuda (Espermilla) incoherente, poco á poco va aumentando de tenacidad hasta que ya en la extremidad alcanza la compacidad del hielo. Es esta regelación la que aprovechan convenientemente los neveros, pues es de mayor duración y densidad que la nieve propiamente dicha (Espermilla).

Las desigualdades que en el movimiento de este pequeño río de hielo tienen lugar provenidas por irregularidad del fondo, producen á la vez un desequilibrio que se traduce por dos series de grietas que se presentan cerca de los bordes laterales y que son designadas bajo el nombre de grietas laterales.

Estas grietas son en número y longitud variable en todo el ventisquero y la abertura varía desde algunos centímetros hasta 1.50.

En los bordes de la corriente son transportadas gran número de piedras de tŏdas dimensiones cuya marcha sobre el hielo las pule y estría en diversas direcciones.

Las masas de ventisqueros originadas como se sabe por la preservación que las rocas desprendidas de la parte superior ofrecen á la acción calorífica de los rayos solares sobre la nieve que soporta á dichos fragmentos de rocas, se presentan cerca del medio del ventisquero en número y dimensiones variables.

La longitud total del ventisquero de Ayoloco contada desde un poco antes de donde comienzan á presentarse las grietas y punto de concurso de la superficie de alimentación, puede esti-

marse en 350 á 450 metros. La anchura de este origen pasará de 100 metros en tanto que la extremidad no llega á tener dos decenas de metros.

La superficie del hielo como en general sucede es convexa según la sección transversal, indicando la ablación mayor de las márgenes por la irradiación de las vecinas rocas. El agua que proviene de la fusión por el calor directo del sol sobre toda la superficie, circula sobre muy pequeños surcos que practica en la nieve y que bruscamente se precipitan por las grietas laterales para circular ya más ó menos reunidas por el fondo ó lecho del ventisquero hasta venir á aparecer en la extremidad en el fondo de una pequeña gruta que estas mismas aguas se encargan de practicar. Esta pequeña gruta solamente de un metro y medio de altura tapizada en su interior de columnas y estalactitas de hielo, ofrece la característica compacidad del hielo; en cuanto al color azul verdoso del hielo es el lugar más á propósito para observarlo.

El espesor de la masa del ventisquero en su extremidad es únicamente de dos metros poco más ó menos aumentando progresivamente de espesor, ascendiendo como puede verse por las grietas y el medio profundo del agua que se percibe por ellos y que desliza en el fondo.

Lo más interesante y digno de ser mencionado es sin duda el fenómeno de transporte de los hielos. Grandes y pequeños fragmentos de las rocas desprendidas de los acantilados son acumulados en poderosos canchales laterales cuyas dimensiones y altura sobrepasan en mucho á la superficie actual del ventisquero, y las dimensiones de los grandes blocs existentes en las crestas de los canchales, son mucho mayores que los que son transportados en la actualidad.

Es notable la disposición de los canchales laterales cuyo número de un solo lado puede precisarse hasta de dos y un pequeño en vía de formación, demostrando la constante retirada de los hielos y el decrecimiento sucesivo del ventisquero, no

sólo en sus dimensiones en longitud sino igualmente en su potencia.

Es muy notable en Ayoloco la disposición del material en las dos series de canchales laterales. El cuerpo todo ó la masa general está constituída de esquirlas ó fragmentos pequeños de las rocas, en tanto que en la cima ó cresta la ocupan grandes fragmentos de rocas de varios metros cúbicos de volumen, en partes angulosos y en partes arredondados, algunos con entalladuras como ya digimos producidas en su transporte en el hielo del ventisquero. Posteriormente, derrumbes ocasionados por erosión han producido la caída de estos grandes blocs los cuales se amontonan tanto en la base del talud exterior como en el interior.

Las dos series de canchales escalonados colocadas de uno y otro lado de las márgenes del ventisquero siguen cerca del límite, con poca diferencia, la forma de estas márgenes, siendo aquella la de una verdadera elipse cuyo vértice ligeramente cortado está ocupado por un pequeño y poco elevado canchal terminado el cual se halla distante unos cinco ó seis metros del límite actual del ventisquero.

Estos dos canchales laterales no tienen el mismo desarrollo de uno y otro lado, siendo más alto y grueso el del lado Norte, es decir, de la parte de más grande curvatura del ventisquero. Lo mismo acontece en los antiguos canchales del ventisquero de Tlalmanalco.

Ya dijimos que entre la cabeza y el medio del Ixtaccihuatl otra gran depresión existe, y en la que hemos tenido oportunidad de observar los restos de un poderoso ventisquero reconocido por la elevación y extensión de sus dos grandes canchales laterales que interrumpen ó modifican profundamente la topografía de los flancos de aquella parte de la montaña, dando el aspecto su superficie exterior cuando se observa á alguna distancia de una gran superficie cónica.

Las nieves en este gran talweg no descienden actualmente

más abajo del límite de las nieves persistentes como lo prueba fácilmente el aspecto de la nieve, que es granuda ó mejor cristalizada ó se vé absolutamente nieve que demuestre la regelación propia de las nieves de los ventisqueros actuales.

La pendiente, fuerte en un principio, del monte de nieve de las cimas se interrumpe bruscamente en una pequeña depresión y desciende de nuevo, bañando un gran montículo de material de desagregación, adelgazándose constantemente el espesor de la nieve, hasta la base del montículo donde termina en una simple película por decirlo así.

La distancia de este límite actual de las nieves al pequeño montón de escombros del canchal frontal es próximamente de ochenta metros y casi al mismo nivel, cifra por la que se ve una retirada verdaderamente notable. Además la altura de los canchales laterales del piso detrítico del ya extinguido ventisquero es en algunos lugares de cuarenta y aun de cincuenta metros, presentando otra parte saliente más abajo que indica otro punto de retenida en el movimiento de retroceso de los hielos.

La altura total de la base de la rampa exterior del canchal Norte, el más importante y característico hasta su parte superior, puede estimarse en 150 metros, cifra verdaderamente enorme en esta clase de formaciones y puede tomarse como la medida de la importancia de este segundo ventisquero.

La distribución del material de los canchales es todo análoga á la que acabamos de indicar para los de Ayolocotl, solamente que los grandes blocs diseminados en la cresta han perdido ya por la erosión demasiado fácil en estas rocas, las estrías y entalladuras producidas en su trayecto sobre la superficie del hielo.

Es importante notar la semejante orientación é inflexiones de estos dos ventisqueros que parecen estar en condiciones topográficas iguales, restándonos tan sólo dar algunas ideas sobre las diferencias en tiempo que entre los dos son manifiestas.

El estudio de los ventisqueros europeos desde hace ya algunos años ha venido á demostrar que la alimentación y la abla-

ción de un ventisquero, es decir su "régimen," es extraordinariamente variable, sin que se pueda en lo general explicarse satisfactoriamente la causa de esta variabilidad.

La tendencia general en la actualidad de los ventisqueros es la conquista de los valles, descendiendo á medida que aumenta su caudal. ¿Este dominio de los hielos — dice Reclus — debe ser atribuído á una causa que obra generalmente sobre toda la superficie del planeta?

Si es un hecho probado el crecimiento constante de los ventisqueros, no es menos verdad que sufren movimientos de retroceso, es decir decrecimiento, y estos dos hechos algunas veces se realizan alternativamente en un mismo ventisquero.

De nuestros dos ventisqueros del Ixtaccihuatl, el ventisquero de Ameca ó Ayolocotl demuestra por la distancia del hielo á su canchal frontal y por la diferencia de altura de las nieves á los canchales laterales, un constante decrecimiento con sucesivos movimientos de reposo, de retenidas ó de impulsos progresivos, siempre menores que su decrecimiento y que han dado á los canchales laterales el aspecto escalonado.

El ventisquero de Tlalmanalco alojado entre la cabeza y el medio, no nos ha dejado más que los vestigios de su poderosa acción mecánica y las nieves han retrocedido hasta el límite de las perpetuas.

Ahora bien, la situación de estos dos ventisqueros es notablemente semejante; hemos visto que se hallan en condiciones topográficas iguales, ambos están situados del mismo lado de la montaña y sujetos indudablemente á las mismas condiciones climatéricas. ¿A qué es debida la existencia actual del uno, y el régimen pasado del otro? ¿Qué circunstancias han obligado á producir la retirada costante de las nieves en estos dos ventisqueros?

Desgraciadamente hasta ahora no se han hecho observaciones que tiendan á probar movimientos alternativos en los hielos de nuestros ventisqueros del Ixtaccihuatl ó si hay un mo-

vimiento progresivo después de los crudos inviernos; nada en fin, que demuestre en qué medida obran las condiciones meteorológicas anulares.

Las causas que determinan un aumento en la producción del hielo del ventisquero, son desde luego un aumento en la humedad de la atmósfera que determina abundantes proyecciones y la persistencia de un largo período de temperatura vecina de 0° que determina en las altas cimas una producción casi constante de nevadas.

Si estos son los factores indispensables en el progreso de los ventisqueros, es necesario, pues, establecer una diminución en la humedad atmosférica en el Ixtaccihuatl que obligue, como en último análisis se observa, á la retirada de las nieves.

Por otra parte, años abundantes en nevadas, originan en los ventisqueros de las montañas un avance notable que viene á ser sensible aun después de un gran número de años para comenzar entonces su movimiento de retroceso hasta una nueva cruda.

Pero en uno de nuestros ventisqueros del Ixtaccihuatl estos movimientos sucesivos, esta marcha alternativa que indudablemente debe producirse es á no dudarlo demasiado pequeña dada la dimensión en general del río de hielo y no alcanzará la altura de su principal canchal, de modo que en último término la retirada de los hielos es constante.

Es muy difícil explicar una diminución en la humedad atmosférica en el Ixtaccihuatl, de no suponerla en una parte de Puebla, pues las corrientes de aire de este valle recorren los flancos orientales de la montaña, se humedecen y originan la precipitación de las nieves á su paso y á las vertientes occidentales de la misma montaña. Esta misma razón podía preveer la no existencia de ventisqueros actuales en los flancos del Ixtaccihuatl del lado de Puebla, pues la ablación en el límite de las nieves tiene que ser muy activa dada la marcha ascendiente del aire caliente del valle.

Lo que es aun más difícil de explicar satisfactoriamente es la existencia del ventisquero de Ameca cuando el de Tlalmanalco ha dejado de existir, estando en condiciones semejantes.

Se ha reconocido en los Alpes por ejemplo el avance en uno y la retirada en otro de dos ventisqueros vecinos.

Reclus cita casos en el que ventisqueros en los mismos flancos de una montaña, y vecinos, se presentan en un momento dado en diferentes condiciones de régimen, lo cual puede explicarse y sería el caso aplicable al Ixtaccihuatl, bien por un cambio en las condiciones topográficas, por efecto de los continuos derrumbes de grandes mesas de rocas, ó bien un cambio en la dirección dominante de los vientos que modificaría la cifra de alimentación de tal manera de hacer progresiva la ablación en el ventisquero de Tlalmanalco.

¿Cuáles son á su vez las causas que pueden influir directamente en un lugar determinado para producir un cambio en la dirección general de los vientos ó una diminución sensible en la humedad atmosférica?

Estas arduas cuestiones subsisten aún en parte como problemas.

Ojalá que estos ligeros apuntes sirvan de base para una descripción detallada y á un estudio detenido de los curiosos é interesantes ventisqueros del Ixtaccihuatl, y que sea una recompensa á las fatigas y dificultades que reclama el tiempo necesario á estos estudios en aquellas altas regiones.

México, Octubre de 1893.

LA EVOLUCIÓN DE LA CULTURA HELÉNICA.

ENSAYO MONOGRÁFICO

POR

MANUEL TORRES TORIJA

Ingeniero arquitecto,
Socio de número de la Sociedad Científica "Antonio Alzate."

I

Cuando una teoría para constituirse obra *á posteriori* y sólo después de buscar las relaciones de los hechos, de verificar las concordancias de los fenómenos, de establecer el grado de veracidad de las coincidencias, de encadenar los resultados reales, positivos y constantes, refiere en lógico razonamiento los efectos á las causas y formula sus leyes, hay que atribuirle posibilidad; mas si á mayor abundamiento los hechos subsecuentes verifican los primordiales, las realidades substituyen á las fantasías y en una palabra, al irse estrechando el círculo, al irse restringiendo el campo de acción, las leyes formuladas permanecen inmutables, la teoría no sólo es posible sino que llega á ser cierta.

Con estos títulos, organizado el mecanismo complexo de sus axiomas ó de sus proloquios, depurados los vicios de su método, pasa á la investigación práctica de sus postulados y á las aplicaciones de sus principios y esta prueba en rigor decisiva porque

de las abstracciones hay que hacer referencia á los casos concretos, decide la autoridad práctica, utilitaria ó meramente especulativa que se le debe conceder.

Si es necesario, para no estraviarse en sendas falsas y embarrancar en terreno inseguro, obrar con criterio recto y ánimo sereno; es necesario para no perderse en inútiles mistificaciones y lo que es peor, pecar por inconsecuencia ó injusticia, no pedir á la teoría más de lo que puede dar en el estado de adelanto en que se halle, ni gastar fuerzas estériles en obligarla á traspasar el lógico lindero que le atañe, ni extorsionarla con maquiavélico escolasticismo, abusando de las condiciones temporales porque atraviese; tanto equivaldría á la insensatez del que sin moverse de un punto se ufanase con irrisoria locura en ver más de lo que le permitiera el naturar confín del horizonte.

Ahora bien, al grito de que la *vida es un combate* lanzado en Inglaterra, la paciente investigación de cerebros privilegiados pugna por descubrir las condiciones inevitables de esa lucha perenne. En incesante tarea estudian y analizan las causas de la supervivencia de unas especies y la desaparición de otras; las condiciones en que se llevan á cabo sus antagonismos, los contrastes que presentan ya en su fuerza física, ya en su vigor para resistir los efectos del clima, ya el diverso grado de fecundidad que favorece su desenvolvimiento ó su ruina, ya en fin, esa multitud de maravillosos sincronismos que poco á poco al embate de la tenaz meditación fueron perdiendo su misterio.

Del conjunto de los hechos observados y de la comprobación respectiva de las leyes descubiertas, brotó al fin de la revelación la profecía y de ésta la exposición audaz de una teoría amplia, maravillosa y fecunda, zaherida por unos hasta la saña y divinizada por otros hasta el apoteósis: *la teoría de la Evolución.*

Aplicada como antes dije á la Historia Natural, dió resultados verdaderamente admirables; los naturalistas hallaron en ella la clave para la explicación de sus incontables problemas; por la *selección natural* se dieron cuenta de tantos hechos inopi-

nados: la divergencia de caracteres, la unidad de plan, la extinción de las especies, los fenómenos de la descendencia, la acción patente del heredismo, todo lo que de índole semejante hay que estudiar en la naturaleza.

Debido á errores de método y á falta de criterio la teoría aparentó revestir en ocasiones aspecto fantástico y aun llegó á aparecer á veces con monstruosidades; pero no á ella sino á esos alocados intérpretes hay que achacar esos desfiguros teratológicos; la verdad como ha sido, como es y como siempre será una y pura, no puede alterar su inmutable esencia con tales desvaríos; "la ciencia libre y sana es imperecedera," dijo Huxley; "la verdad es lo que es," dijo Bossuet con admirable laconismo.

Pero no es esto todo, el campo de aplicación de la teoría era inmenso, su esfera de acción desmesurada; parece que conforme ampliaba su alcance nuevos horizontes surjían, nuevas aplicaciones se presentaban y los filósofos al dirigir la vista á los conocimientos humanos hallaban inagotable semillero de revelaciones y de ideas.

Un pensador insigne, uno de los más infatigables y de los más eximios obreros del taller de la ciencia abstracta, un filósofo inglés de los más eminentes de este fecundo siglo XIX se dedicó con incansable devoción á la tarea; provisto de una increíble amplitud de visión y de una admirable energía de espíritu, después de larga y concienzuda labor lanzó al mundo científico sus ideas; la teoría de la Evolución estaba aplicada á esos hondos problemas de las ciencias sociológicas, morales y políticas en las que tantas veces se ha estrellado el espíritu humano. El nombre del pensador casi es inútil que brote de mis labios su autoridad y el renombre universal que ha conquistado lo delatan: es Herbert Spencer, el fundador y apóstol de lo que algunos llaman *positivismo crítico.*

Si tan acertadas fueran las aplicaciones de la teoría de la Evolución á las ciencias naturales, como á las sociológicas, morales y políticas, ¿qué habrá que decir de las filológicas que en

el sentir de un escritor[1] parecen como ser el germen mismo de la teoría por la íntima conexión que guardan con ella? conexión de tal manera palpable que los eruditos llevan á gran honra el resultado feliz de sus tareas en este sentido, que para no citar sino dos casos han venido á esclarecer las causas de variación introducidas en el idioma en Alemania del poema heroico de los *Niebelungos* á nuestros días y en Italia de la época de la literatura *pre-dantesca*, al desarrollo y exhuberante floración en el apogeo del vate florentino.

Sir Carlos Lyell expresa con rigurosa exactitud los varios fenómenos que presentan las lenguas: palabras que se pierden ó surgen al impulso de la costumbre, otras que al influjo de un lógico atavismo renacen, otras que tan sólo se modifican ó se unen con nuevas ó únicamente se restringen.

Si á las ciencias y conocimientos enumerados se aplica la teoría de la evolución, es inconcuso que caben en sus apreciaciones y se sujetan á sus fórmulas, los hechos, los fenómenos y los resultados todos de las ciencias históricas y para decirlo de una vez de la *estética*.

Se ha aplicado á la *estética*, sorprendiéndola en todas sus variantes, en todos sus aspectos, en todos sus manifestaciones y en todos sus ramos; lo mismo á la poesía que se desgrana en el sonoro palpitar de sus estrofas, que á la música que se deshace en melódico canto que conmueve ó en el armonioso pensamiento sinfónico que sublima, lo mismo á los hondos análisis de la novela que al palpitante realismo del drama, á la irónica carcajada del sainete como á la olímpica grandeza del arte plástico.

¡Cuán benéfica ha sido esta aplicación que puede decirse que estriba en el análisis del desenvolvimiento de la cultura á través de los tiempos y de las influencias que las edades, los países y las razas han ejercido en el alma humana!

El arte y al decir esta palabra congrego en ella todas las ma-

1 E. Ferrière.— *Le Darwinisme.*

nifestaciones que en este sentir ha producido la humanidad, manifiesta con indiscutible exactitud el estado de progreso y adelanto que alcanza un pueblo, traduce con elocuente persuasión el genio y el carácter de las naciones, porque sujeto á las condiciones de progreso ó decadencia que en él influyen y fruto del estado que dichas condiciones originan, las patentiza y las revela con absoluta claridad puesto que las externa.

Él es el que en íntimo consorcio con la Historia cuando ya el olvido coaligado con el tiempo ha ido depositando su polvo sobre las generaciones y en apariencia ha borrado los recuerdos, llega y al acento solemne de su voz soberana, al milagroso conjuro de sus evocaciones brillantes, reales, palpitando de verdad y de vida, tiñe de nueva luz á los matices descoloridos, presta vigor á las escenas pasadas, ilumina los claros, retoca las sombras, despierta de nuevo los colores y ordena de nuevo los contrastes; él es el que hace que al revivir el pasado desfilen á nuestros ojos en fantástico caleidoscopio las imágenes de los que fueron: el rey asirio ciñendo su tiara sobre la ensortijada meseta de sus cabellos; el sacerdote egipcio trazando los caracteres hieráticos de sus obeliscos y de sus speos, analizando la rigurosa forma geométrica de sus pirámides, el enigmático misterio de su esfinge ó la contraída mueca de sus ídolos de basalto; el clásico heleno absorto en la contemplación de su Atenea, desarrollando en el gimnasio su perfecta y vigorosa musculación, escuchando en el pórtico la arenga del tribuno ó la profunda frase del filósofo; al autoritario romano llevado en su litera por esclavos, que altivo y arrogante parece abarcar el horizonte con su vista: arcos de triunfo, columnas conmemorativas, termas, tumbas, sarcófagos, y allá á lo lejos la soberana mole del anfiteatro Flavio regada por la sangre de fieras y de mártires. A la evocación profética aparecen los dorados bizantinos de Santa Sofía, de San Vital y de San Marcos, la manifestación audaz de la bóveda y el apogeo exhuberante de los mosaicos. Surgen los trovadores con sus baladas, la poesía he-

roico-popular con sus romances, la arrogante epopeya lírica de la época dantesca, la plenitud del instinto caballeresco en el hombre y el virginal y púdico recato en la doncella, el arco gótico que testifica los anhelos místicos del espíritu creyente, las luchas memorables de Abelardo con el austero abad de Claraval, la aparición apocalíptica de Tomás de Aquino, de Alberto Magno, del novelesco Lúlio y del vidente Bacon.

Como si extraña vitalidad le diera animación, abre sus páginas el Renacimiento: aparecen Tasso caballeresco á medias y á medias iluminado ó decadente, Lope de Vega tan fecundo y pensador cuanto incorrecto, el mexicano Ruiz de Alarcón neto precursor de Molière en el sello realista que imprime á la literatura dramática, el vate ciego en su "Paraíso Perdido," y el sublime Shakespeare con sus creaciones inmortales; descuellan Molière y Corneille en la comedia, Bossuet y Fenelón en el púlpito, La Fontaine, Lesage, la Sevigné y Balzac, el insigne Balzac en la novela. Toda la época del Renacimiento se impregna de recuerdos y por su espléndido cielo cruzan como astros luminosos los Reni, los Carraci, los Rubens, los Van-Dyck, los Rembrandt, los Velázquez y los Murillo, época del egregio templo del catolicismo en cuyas amplias naves y soberbia cúpula aún se mece el gigantesco espíritu de Miguel Angel.

Para qué seguir la enumeración de los recuerdos que surgen al conjuro, sería preciso ir revisando hoja por hoja en la historia de los pueblos, para testificar que siempre y en cualquier tiempo el arte patentiza el adelanto y señala y externa la cultura.

Esta condición me ha llevado á escribir este somero estudio en que voy á exponer *la evolución de la cultura helénica*, y el arte que ha sido fruto de tal cultura. Como se ve, trato de aplicar las ideas generales que la nueva teoría formula, al análisis del desarrollo de la cultura en un pueblo y elijo el griego porque es el más digno de atención, porque ha sido el pueblo más artista de la humanidad y sus divinos tipos ni deben ni pueden relegarse al olvido.

El plan de este estudio es, pues, fácil de comprender: expongo las condiciones favorables ó desfavorables que influyen en el despertar de la cultura griega, analizo las modificaciones que le hace sufrir el medio mixto en que gravita y del desenvolvimiento que se origina sólo atiendo hasta la época en que el fraccionamiento del imperio de Alejandro y la conquista romana efectuaron la difusión del espíritu griego por el orbe conocido; con estos elementos, á su vez me ocupo del carácter, fin y desarrollo del arte que originan las influencias citadas y las cualidades ó defectos que lega á la posteridad.

Así pues las condiciones que influyen en la cultura debo dividirlas en dos clases: condiciones del *medio físico* y condiciones del *medio intelectual*. En las primeras quedan comprendidas clima, topografía, producciones ó en una palabra, la *naturaleza* del país; en las segundas van consideradas las instituciones que de algún modo ejercen influencia en las ideas de la colectividad ó en las tendencias del individuo: religión, ciencia, política, filosofía, costumbres, educación, etc.

Si pues partiendo de estas condiciones eficientes vemos patentizada la razón del carácter que reviste el arte griego relacionado íntimamente con ellas, habremos dado cima á este rápido análisis que si no colma mis deseos á lo menos no ha sido por falta de empeño en suplir en lo posible mi insuficiencia.

Expuesto el plan que me propongo seguir veamos cómo ha sido que los griegos fueron los más ilustres, los más eximios, los más perfectos artistas de la humanidad y qué causas obraron para hacerlos los más sublimes espíritus que han comprendido la belleza.

II

De la Turquía europea arranca una doble península cuyas dos fracciones une el Istmo de Corinto, á su alderredor en ca-

prichosos grupos y como formando lucido cotejo, numerosos amontonamientos de islas canalizan y constelan el sereno zafir del mar Egeo.

Si á la península y las multiplicadas islas se añade la costa occidental del Asia Menor el agrupamiento constituye una unidad geográfica: la Grecia.

Sus costas delinean la irregular silueta de un litoral accidentado: radas, franjas, resaltes, cortaduras, anfractuosidades, rocas que avanzan al mar originando cabos, islas que se aproximan á la playa formando archipiélagos; tras un girón de continente que se adelanta, el desquiciado surco de una ensenada que se contrae.

Estas condiciones coadyuvan desde luego al desarrollo de la vida marítima; las naves parten al rayar la aurora de la península oriental del Ática á las Cícladas más meridionales ó bien á las Esporadas frente á frente del Asia ó en tiempo propicio en un día de camino al Helesponto.

Cada griego es un marino[1] y llevado por este instinto que su naturaleza le impone anda á caza de aventuras, de explora ciones ó sencillamente de piraterías.

Marcan por doquiera la huella de sus pasos: en Etruría originan la fundación de doce ciudades que fueron muy prósperas; las persecuciones de Deucalión los lleva á las Islas de Lesbos, la ramificación dória que engendra su raza ocurre á la de Rodas, la expedición de los Argonautas los establece en el Ponto Euximo y la tempestad que bate sus bajeles á la vuelta de la guerra de Troya los dispersa: va Agamenón y funda en Creta la ciudad de Micenas, Pérgamo y Tegeo; Idomeneo funda en Italia la de Salento; Diomedes, Benevente y Argos; Nestor, Metoponte; Ilocteles, Peticlia; en una palabra, la Magna Grecia[2] queda constituída.

1 About.— *La Grèce contemporaine.*
2 Drioux.— *Compendio de la Historia Antigua.*

En Asia Menor los Eolios arrojados de Beocia por los Heráclidas fundan Esmirna y Magnesia tan renombrada por su comercio, emigran los Jonios á Samos y á Chio y los Dorios á Tiro y Efeso en donde Eróstrato quemó el célebre templo de Diana; las flotas de los Focios llegan á Gades, á Córcega, á España y fundan Marsella en las costas de Galia; fundan Tarento los Partos de Esparta; Cortona los Aqueos; Silares los Aqueos y los Tresenios; Agrigente los Rodios; la histórica Siracusa los Corintios; en resumen el aliciente de la vida marítima los hace aventureros, piratas ó corsarios, y cuando alguna barca torna al puerto natal ó lleva la noticia de un nuevo punto descubierto ó de otra tribu subyugada ó tan sólo cargada de opíparo botín desembarca: oro, plata, marfil y esclavos.

Es oportuno, pues, notar que un régimen de tal especie es causa decisiva del fecundo hervidero de las ideas en el cerebro griego y del refinamiento extraordinario de la inteligencia.

En el albor mismo de la civilización descuella la interesante personalidad de *Ulises* previsor, astuto, mañoso, intrigador incansable de planes y zurcidor incorregible de mentiras, de espíritu tan ingenioso y tan diestro que "*Pallas* misma á quien se empeña en ensartale sus cuentos sin conocerla lo admira y lo alaba: *¡ Oh trapacero, mentiroso, perspicaz é incorregible en astucias, quien sino tan sólo un dios podría sobrepasarte en destreza!*"[1]

Desde ahora dejo apuntadas estas ideas porque en cualquier época á que nos refiramos de la historia de Grecia, veremos patentizada esa cualidad general de los helenos que los hace aparecer de una penetración y perspicacia de inteligencia incomparables, causas de los instintos tendenciosos que los llevan á ser dialécticos, sofistas, peripatéticos, argumentadores, críticos y filósofos.

Causas también de que al desmembrarse el imperio de Alejandro y al efectuarse la difusión del espíritu griego dan margen

1 Taine. — *Philosophie de l'Art.*

al característico tipo del *Graeculus* de la dominación romana neto precursor de los *Mascarilles* según la ingeniosa frase del eminente crítico francés Taine al que antes he robado una idea.

Pero si la vida marítima les brinda sus encantos ¿que habrá que decir de la naturaleza interna del país que les obsequia con los halagos de la existencia montañesa?

Grecia está dividida naturalmente en dos regiones separadas como antes dije por el Istmo de Corinto: la Helada y el Peloponeso. Del Hemos (Balkán) se desprende una cordillera hacia el S. que separa la Iliria de la Macedonia y más adelante el Epiro de la Tesalia en la que remata una ramificación *dominada por la pirámide de cristal del Olimpo en donde Zeus reposaba en su gloria.*[1] Esta es la mayor eminencia del país consagrada por este motivo como morada de los dioses, pues en Corinto, en el Ática, en Beocia, en el Peloponeso las alturas contadas veces llegan á 1,500 ó 2,000 metros. Si pues el mar unía, la montaña separaba á los griegos aislándolos en cerradas comarcas: al N. el Epiro cuna de los oráculos de Dodona y la Tesalia en que el Peneo arrastraba sus ondas y el Pindo erguía sus elevaciones; al centro la Helada, la Beocia montañesa y feraz, la Fócide en que el Parnaso ocultaba al "sacrosanto Delfos," la Lócride cuna de Ayax y teatro del heroico episodio de las Termópilas; la Acarnania, la Meránida, la oriental península del Ática marmórea, pedregosa, memorable, en donde Atenas erigió su Acrópolis y la belleza parece que tejió su nido; al S. Corinto la de los juegos ístimos en honor de Neptuno, Siciona la de las dinastías tiránicas, Acaya la invencible, Élida la de los juegos olímpicos, Arcadia la de los muros pelásgicos, Laconia en la que movía sus linfas el Eurotas y en donde Esparta echó sus cimientos á la vez que su rivalidad irreconciliable con Atenas.

Dada la pequeñez de Grecia, sus faccionamientos naturales debían resultar exiguos, y si pudieron permanecer independien-

1 J. Sierra.— *Historia General.*

tes entre sí y resistieron á la conquista, mucha parte tuvo en ello la ruda accidentación del terreno, el escarpado relieve de la superficie y el incontable número de desfiladeros, cañadas y gargantas muchas veces casi infranqueables.

El desarrollo orográfico resulta pues enérgico y abundante; el Pindo su arista central se distribuye en intrincadas complicaciones: hacia el S. por el Otrys, el Eta, el Parnaso, el Helicón y los contrafuertes originados que desarrollándose á su vez van á distribuirse por el O. á Etolia, á Boecia por el E., por Corinto al Peloponeso, hasta perderse como últimos escalonamientos en los quebrados linderos de la playa que continúan crestas de islas que se alinean ó picachos que surgen de las olas.

Faltan los amplios llanos y las dilatadas mesetas, por doquiera rocas peladas, erizados perfiles, desiguales siluetas y desquebrajados contornos; en Tesalia se inician los bosques de árboles en eterno verdor, en Phtiotide hay olivos y algodoneros y se siembra el arroz, en Eubea y en el Ática se observan los palmeros, el olivo, la vid, la cebada y el trigo; en resumen la naturaleza es sobria en producciones y á causa de esto el temperamento del griego subordinado á la relativa exigüidad lo hace sobrio y poco antojadizo, no exagera los placeres del estómago puesto que debe amoldarse á las condiciones del medio ambiento que lo rodea y por el contrario contentándose con lo estrictamente necesario para la subsistencia, sólo atiende al pulimento esmerado de su espíritu.

El clima inclemente al N., se dulcifica en el centro alcanzando un medio tan justo, que ni brinda tibieza muelle ni difunde inclemente temperatura; para hablar con Eurípides *ni el frío de invierno exagera su rigor ni lastiman los rayos de Febo*, tan sólo una brisa con que saludan las montañas al mar y contesta éste á las montañas y que amengua el leve calor del estío.

¡Qué espléndidos se desarrollan los paisajes! la atmósfera es serena y luminosa, el cielo muy azul, el aire muy transparente, en el hueco de los *talwegs* y en las jibas de los lomeríos se

engarzan como piedras preciosas los naranjos y los olivos, los limoneros y los cipreses.

Las escasas brumas más bien parecen cendales vaporosos, las raras lluvias cristalinas gotas de aljofar, la estela de los pocos riachuelos surco de la planta de un dios; hasta el mar al balancearse á la orilla de las sacrosantas costas helénicas cambia sus bramidos en halagos, sus tumbos en blandos cabeceos, sus ecos en arrullos y manso y acariciador lame la playa con sus turgentes ondas azules. El griego, pues, no tiene que resguardarse de la inclemencia del tiempo; se agita, vive y se desarrolla al aire libre, en medio de su naturaleza singularmente hermosa y dotada de tan olímpica belleza.

No tiene sino volver los ojos de un lado á otro para sentirse impresionado; la atmósfera se ilumina de luces siderales que parecen tamizarse al atravesarla en dislocados cambiantes, en infinitos matices, en incontable variedad de luces y colores; el cielo fulgura sereno y luminoso cobijando á un lado las montañosas serranías que parecen manchadas con lila y amaranto, al otro el mar que se une con el confín del horizonte en una línea de escarlata; el contraste del topacio de los reflejos con la esmeralda de las penumbras, de las fulguraciones de la luz y el leve titilar de las sombras, de la oposición de las masas y la nitidez de las líneas. Un pueblo en estas condiciones es natural y lógico que se desarrolle más pronta y armoniosamente que ninguno otro, ni el calor lo abruma, ni lo entumece el frío, ni lo incita el aliciente de la sensualidad desenfrenada ó de la inercia estéril, ni necesita para equilibrar su constitución el constante ejercicio; la naturaleza física ambiente le regala el necesario reposo, y la tranquila calma lleva su espíritu á la meditación y al concienzudo análisis. No vendrá á turbar el justo equilibrio de sus ideas el extático misticismo—llevado á la exageración—del monje medioeval, ni la lúbrica pesadilla del corrompido gentilhombre, ni las mortales ansiedades, ni las angustias, ni el insaciable anhelo desenfrenado de ésta nuestra generación

excóptica hasta el histerismo que consume su vitalidad en buscar á todo el cómo, el cuándo y el por qué.

Si, pues, recogemos las ideas y de lo anterior sacamos la consecuencia lógica, vemos explicada por la naturaleza ambiente que circundó al pueblo griego una de las causas de la superioridad que tuvieron sobre los demás pueblos y la firme persuasión de que su cultura los había de delatar como los más excelsos, los más puros y los más perfectos artistas de la humanidad.

III

Las tradiciones y los autores griegos nombran sin cesar á un pueblo muy antiguo que habitó sus comarcas: los Pelasgos y mencionan á veces otro: los Lelegios; si hay presunción de creer que los segundos eran Tracios que juntamente con los Ilirios ocuparon el suelo de Grecia antes que los Helenos,[1] ¿qué son en definitiva los primeros?

"La opinión más verosímil es la que considera el nombre de Pelasgos como una expresión general que designa la población anterior á los Helenos en Grecia, comprendiendo: Tracios, Ilirios é indígenas pertenecientes á la raza prehistórica dolicocéfala, llamada acertadamente mediterránea y cuyo tipo antropológico se ha encontrado en ciertos cráneos del Peloponeso,"[2] pueden, pues, considerarse los Pelasgos como proto-helenos á ejemplo de algunos autores.

Según las leyendas obscurecidas incesantemente de mitos, los Griegos descienden de la familia de Heleno que tuvo por hijos Eolo padre de los Eolios, Dorio padre de los Dorios y Xuto que á su vez tuvo por hijos Ion y Aqueo fundadores de los Jonios y los Aqueos.

Cuatro tribus, pues, aparecen ser las primordiales que sub-

1 Girard de Rialle.—*Les peuples de l'Asie et de l'Europe.*
2 Girard de Rialle.—*Les peuples de l'Asie et de l'Europe.*

dividiéndose y ramificándose han originado la formación de pueblos y tribus subordinadas que fueron encerrándose según queda dicho en comarcas: independientes en su régimen particular, pero ligadas entre sí por el espíritu de defensa de la patria común.

La civilización asiática influyó en los albores del pueblo griego y se conservan los nombres de Cadmo y Pelops, así como los de Cecrops y Danao que le llevaron los conocimientos de la cultura egipcia; pero es evidente que si estas influencias extranjeras tomaron gran parte en el desenvolvimiento de las ideas, sufrieron tales cambios al contacto del medio griego, que este pueblo tuvo la gloria de marcarlo con un decisivo sello de originalidad.

"La ardiente imaginación, la concepción vivaz, la certeza del juicio, la finura del raciocinio, el gusto por la medida, el sentimiento del arte, fueron dones naturales que supieron hacer fructificar."[1]

Ahora bien, en todos los ramos que denotan su cultura influye su religión como es común en los pueblos antiguos; hay, pues, que definir el carácter que reviste en el pueblo griego en sus partes esenciales, para asentar esas consideraciones como bases fundamentales de este estudio.

La ardiente y viva imaginación de los griegos encubrió la verdad con el ropaje de la fábula, y de cada observación como de cada hecho hizo un mito; pero en vez de divinizar el universo á semejanza de la tendencia panteista, divinizó los seres, los hechos, las acciones, los fenómenos, dándole á su creencia el aspecto politeista elevado á su mayor desarrollo; la naturaleza es una risueña mansión de divinidades y de héroes, el cielo está preñado de ficciones fabulosas que se originan de las miserias de la vida humana y con incomprensible sincronismo "los héroes suben al cielo y los dioses bajan á la tierra."[2]

1 Ducoudray.— *Histoire Sommaire de la Civilisation.*
2 Picatoste.— *El Universo en la Ciencia Antigua.*

Desaparece la unidad tenebrosa de la creencia india y en la abusiva multiplicación de divinidades, "cada astro tiene su historia terrena, cada dios sus aventuras humanas, cada constelación su origen mundano, la vía láctea es una gota de leche de los pechos de Juno, los signos del Zodiaco son divinidades que por sus culpas han sido convertidas en constelaciones, las Horas rápidas y fugitivas diosas que dirigen el carro del Sol, el viento y la lluvia, el trueno y el rayo, el eco de los bosques y el silencio de la noche, los ríos y los volcanes, son otras tantas divinidades cuya embrollada historia forma esa mitología interminable," que como se ve lleva el sello de neto meridionalismo del pueblo griego.

En su afán de humanizarlo todo con inagotable empeño de antropomorfismo, la reunión de los dioses era una ciudad imagen de la sociedad helénica y el Olimpo era su acrópolis. Zeus (el éter luminoso) era el rey, y desde Helios (el Sol) hasta las ninfas de las fuentes, las bulliciosas náyades, una apiñada multitud de sagrados númenes formaba el pueblo divino ¡poética ficción que no sólo había de inspirar las obras maestras que entonces produjo el arte, sino que aun hoy sobrevive y la graciosa fantasía de sus mitos que á todos sonríe festiva sin convencer, es no pocas veces acertado recurso de la literatura que evoca á las musas, anhelante de resucitar el perdido Olimpo á caza de faunos que huyen ó de ninfas que se recatan! Al principio densas nieblas invaden sin embargo ese cortejo mitológico; Hesisdo trata de esclarecer esas siluetas borrosas y nos habla del Caos, de la Tierra, del Tártaro, de Urano (el Cielo), de Saturno y en una palabra, de esas divinidades que constituyen los comienzos de la creencia griega, en los que hay que incluir el episodio horriblemente trágico de Prometeo y el no menos dramático de Pandora.

Pero la evolución refinando los tipos y perfeccionando las ideas hizo llegar á manos de Homero tan admirables extravíos; el gran artífice aprovechando los elementos con que contaba,

juntando á su singular cualidad de narrador, su talento de concienzudo lapidario: moldea, fija, matiza, comunica su espíritu titánico de poeta á sus relatos maravillosos y sus poemas la "Illiada" y la "Odisea," que no son sino las tradiciones embellecidas de su tiempo, aun á través de tantos siglos la humanidad las siente y las admira porque en ellas habla, canta y relata por boca del excelso ciego toda la Grecia en los albores de su historia, en los comienzos de su evolución, cuando la imaginación caprichosa de sus hijos empieza á refinarse imprimiendo sello de grandeza á sus halagüeñas pesadillas.

Para dar idea del sentido expresivo que tienen las palabras de Homero, al hablar de las Oraciones dice: que "son hijas del gran Júpiter, cojuelas, rugosas, de velado mirar; lentamente se avecinan en pos de la injuria para reparar los perjuicios que causa á los hombres. El que respeta á las hijas de Júpiter cuando se le acercan las hallará, buenas, compasivas y atentas á sus votos; pero para el que las rechaza con corazon inflexible, impetran de Júpiter que la injuria lo hiera y lo castigue."

Además de los dioses anunció que veneraban á los héroes que eran los hombres superiores cuyos servicios les habían conquistado la inmortalidad, "su culto era universal en Grecia, abrazó todas las épocas, doquiera y siempre multiplicó los lazos que unían el presente al pasado y el mundo visible al invisible."[1]

Las formas externas del culto y las operaciones ceremoniales estribaban en los misterios órficos, las ofrendas públicas y privadas, las procesiones y las fiestas en honor de los númenes protectores, la adivinación en todos sus aspectos y los juegos públicos.

Desde luego se comprende claramente el influjo que ejercieron en el desarrollo de la cultura las ofrendas, especialmente en su forma pública.

1 Girard.— *Le sentiment religieux en Grèce.*

Ante todo era preciso llevar la ofrenda á un sitio amplio y magnífico que á la vez que impresionara á la muchedumbre que llevaba el tributo, fuese digno de la soberana excelsitud del dios. Fué, pues, preciso un templo, una estatua del dios y altares propios para el depósito de las ofrendas ó para la celebración de los sacrificios; la creencia, pues, bajo este aspecto coadyuvó extraordinaria, forzosa y progresivamente al desarrollo del arte. Las más delicadas atenciones y los esfuerzos más decididos se consagraron á la erección del templo; los arquitectos más celebrados se empeñaron en dar á esta mansión sacrosanta el carácter de severidad, nobleza y soberanía propias de la mansión de un dios; los escultores más distinguidos eran llamados con ahinco para la creación de la imagen del dios que fuese digna de él, y toda esta tarea despertó una enérgica concurrencia en la cual todos querían salir vencedores por la perfección de sus creaciones y lo acertado y bello de sus trabajos; se ve, pues, originarse una selección rigurosa cuyos frutos lógicos fueron las producciones artísticas que más adelante tendré lugar de señalar.

En cuanto á las procesiones que animaban por lo general las fiestas, su utilidad como motivos de decoración es indudable; en la procesión de las Panateneas en honor de Minerva, diosa protectora de la ciudad, el pueblo entero tomaba parte; había peregrinaciones oficiales ya á Delos ya á Delfos y el programa era seductor; los que entonaban las plegarias ceñían su cabeza con coronas y su cuello con guirnaldas y empuñando ramas tocaban con ellas la rodilla de la deidad favorecedora; en el soberbio friso del Partenón, supremo monumento de Atenas y de su Acrópolis estaba representada la procesión de las Panateneas: las jóvenes doncellas llevando las *páteras*[1] y los sagrados vasos, las víctimas destinadas al sacrificio, los cantores y los ejecutantes, el cortejo de ancianos empuñando ramos de olivo, los

[1] Páteras. — Vaso que usaban los antiguos para los sacrificios.

carros y los ginetes jóvenes y hermosos apiñados en numerosos grupos.

No era menor la importancia de los juegos en las fiestas públicas, á los que también originó el carácter de la religión y que sirvieron extraordinariamente al progreso y cabal adelanto del arte.

Los juegos principales eran los olímpicos consagrados á Júpiter que dieron motivo á los griegos para contar el tiempo por olimpiadas; los Pytianos en honor de Apolo en Delfos, los Nemeanos efectuados en Nemea en honor de Júpiter, á quien cuenta la fábula que los dedicó Hércules después de vencer al león de Nemea y los Istímicos que tenían verificativo en Corinto para honrar á Neptuno.

Los premios otorgados á los vencedores que demostraban habilidad suprema en la lucha, en la carrera y en los ejercicios efectuados, eran modestas coronas de olivo, guirnaldas de laurel, festones de frondas de pino ó en general recompensas de escaso valor intrínseco que excitaba el amor á la gloria sin despertar la afición á la codicia.

El vencedor al volver á su tierra natal era recibido en triunfo, llegaba sobre un carro tirado por cuatro caballos, vestido de púrpura y anegado en las alabanzas y el frenético entusiasmo de sus compatriotas.

"Estas victorias que abandonamos hoy á los hércules de feria, eran entonces las supremas. Los poetas más eximios las celebraban; Píndaro el lírico más ilustre de la antigüedad no ha hecho sino cantar las carreras de carros. Se cuenta de un tal Diágoras que habiendo visto coronar á sus dos hijos el mismo día fué llevado en triunfo por ellos ante el público, y el pueblo juzgando que una gloria tan grande era excesiva para un mortal, le gritó: "Muere Diágoras, porque al fin no puedes ser dios." Diágoras ahogado por la emoción murió en brazos de sus hijos. A sus ojos, á los ojos de los griegos, ver que sus hijos eran los puños más robustos y las piernas más ágiles de Grecia, era el colmo de la felicidad terrestre" (Taine).

Vemos, pues, iniciado un punto que adelante juzgaremos con detenimiento; la fuerza, la perfección de formas, la armónica constitución del atleta eran elementos que debían originar como originaron una escultura como fué la escultura griega de perfecta y de admirable.

Llevados los griegos por su espíritu especial también hicieron estribar las formas externas de su culto en las adivinaciones de toda clase: interpretaban los sueños durante los cuales creían que el alma entraba en comunicación con los dioses, apelaban á la necromancia, á la quiromancia, á la astrología para deducir presagios; se valían de la observación del vuelo de las aves, de las entrañas de los animales sacrificados ó de los fenómenos naturales, para asentar augurios, y en fin, los anuncios de las sibilas ó la voz profética de los oráculos, eran para ellos expresión de la voluntad divina.

Los sacerdotes interpretaban el rumor de las encinas movidas por el viento, el eco de las fuentes sagradas que condenó á Saffo ó en fin la voz de la pitía que mascando hojas de laurel y colocada en el trípode presa de una alucinación extraña, empezaba á proferir frases incomprensibles para los no iniciados, mientras el gas asfixiante que exhalaba el antro en que tenía lugar la ceremonia, provocaba convulsiones horribles á la sacerdotisa, cuyas palabras al ser descifradas por los sacerdotes formaban en lo general hermosos versos hexámetros.

Como era preciso para esta forma de culto contar con santuarios como se erigieron en Dodona (Epiro) y en Delfos (al pie del Parnaso), una nueva causa se añadió á las otras que coadyuvaban para el desarrollo del arte, y fruto inmediato de estas ideas fué la creación del Consejo anfictiónico que para proteger el santuario de Delfos y vigilar las riquezas en él encerradas formaron doce pueblos de la Grecia septentrional.[1]

1 En Delos, en Calauria y en Oncheste había Consejos anfictiónicos análogos al mencionado.

De los trozos que mejor revelan la augusta majestad con que veían á esos santuarios sacrosantos, conviene mencionar la sublime evocación de Eurípides: "Ya el carro fulgurante del Sol brilla sobre la tierra y abisman sus rayos á los astros en el seno de la noche divina; se iluminan las inaccesibles rocas del Parnaso y anuncian el astro del día á los mortales. El humo del incienso se remonta al cielo..... ¡Delfianos, servidores de Febo, encaminaos á las argentadas ondas de Castalia y purificados por su linfa pura, dirigid al templo vuestros pasos....."[1]

Por todo lo anterior se deduce que subordinados á la creencia todos los hechos y sucesos de la vida, ella influyó como era lógico que influyera en los espíritus helénicos con una hegemonía suprema sobre cualquiera otra idea; ahora bien, haciendo á sus dioses semejantes á los mortales con su sistema de antropomorfismo, divinizando á sus héroes y desplegando la magnificencia que les era dable en sus sagradas fiestas, efectuaron una doble selección grandemente propicia para lo sucesivo: al erigir los templos y los santuarios originaron la concurrencia de los artistas que por lo mismo tuvieron que pulir y refinar sus facultades creadoras y además puesto que por una parte dioses y humanos eran de igual forma y por otra el que vencía en los juegos celebrados en honor de sus dioses era el atleta más robusto, más perfecto y más bello, despertaron el afán de llevar hasta la más absoluta corrección la belleza y la forma corporales y presentaron admirables modelos á la escultura que tuvo que surgir augusta, soberana y grandiosa.

La educación intelectual y el perfeccionamiento físico eran, pues, igualmente estimulados, igualmente encaminados á su apogeo; ¿qué podía, pues, esperarse de un pueblo de este carácter tan singular que con igual anhelo atendía á estas dos educaciones, que por desgracia al avanzar los tiempos han aparecido á veces como antagonistas? ¿qué podía esperarse de una

1 Foucart.— *Mémoire sur les ruines et l'histoire de Delphes.*

raza que tanto por su naturaleza ambiente, como por sus móviles intelectuales aplicaba el famoso *mens sana in corpore sano* en todas sus partes? La Grecia debía ser como fué la institutriz de la humanidad.

IV

Si ahora pasamos á definir los caracteres de las costumbres, de la política, en general de las instituciones sociales de los griegos, para entresacar los elementos que influyeron en el desarrollo de la cultura y en el desarrollo del arte, necesitaremos después de ligeras observaciones preliminares atender separadamente á las dos naciones que caracterizan esas instituciones con notoria importancia y que llenan con sus episodios la historia griega en un gran período: Atenas y Esparta.

En Oriente no había ciudades sino poblaciones; el elemento ciudad (Polis) lo instituyeron los griegos en la historia; del informe sistema ó más bien del abusivo mecanismo que otorgaba poder omnímodo al déspota, la evolución condujo al organismo metódico de las ciudades griegas que "supone un pacto entre sus miembros" (Sierra); de la aglomeración irregular se pasa á la institución armónica, lógica y ordenada. Sucesivamente se van originando la familia, el patriarcado que aquella origina, los grupos asociados que se derivan del doméstico profesando culto al antepasado común ó *genos*, y la unión de *genos* ó la *fratria*. La asociación de los *fratrias* constituye la *file* ó tribu por lo común autónoma aun en tiempos históricos y la asociación de tribus que participan de la misma creencia religiosa forma la ciudad. Así como primero el padre era el jefe del culto doméstico de los antepasados, el *basileo* ó rey es ahora el jefe del culto público de la ciudad, como aquel era dueño de la esposa, de los hijos y del *lar* representación de la familia, éste es el caudillo de la guerra, el árbitro en las discusiones, el

dispensador de los derechos, el que hace de su casa ó *pritaneo* el hogar de la ciudad y delibera en el foro *(agora)* con los jefes de las familias que han conservado incólumes sus cultos particulares, constituyendo el senado *(gerusia ó bulé)* á diferencia de las asambleas electorales *(eklesias)* formadas por los demás ciudadanos libres.

La ciudad griega era egoista excluyendo al extranjero que no podía ser iniciado en el culto, envidiosa con la ciudad vecina cuyo culto era diverso, devota hasta el fanatismo de sus divinidades protectoras y respetuosa con sus fundadores hasta la adoración.

Con tales condiciones la idea de la patria local estaba grabada invulnerablemente en el espíritu; ¡ay de los que abandonaban su aduar, el sacrosanto terruño en que estaban las tumbas de los antepasados, los templos de los dioses y los recuerdos de los héroes! ya no podían en comarca extranjera celebrar sus ritos funerales, ni ofrecer el sacrificio doméstico, ni dedicar la ofrenda nacional; "el desterrado — dice Xenofonte — pierde su hogar, su libertad, patria, mujeres é hijos;" "equivalía tal emigración á la pena capital, era la muerte civil y religiosa" (Ducoudray). Además, ¡cuánto se agravaban las circunstancias atendiendo á que la religión de la ciudad tenía ingerencia en todos los actos en los tiempos de paz y en los de guerra! "alma y cuerpo, vida privada y vida pública, comidas y fiestas, tribunales y asambleas y combates, todo estaba bajo la supremacía de la religión de la ciudad."[1]

Tenemos, pues, explicada desde luego la causa del decidido patriotismo de los griegos y del arrojo y valentía que les era peculiar. Era lógico; cuando se presentaba la hueste enemiga sabía el griego que de ser vencido todo lo perdía y derrochando bravura en el combate efectuaba la defensa de su patria; es decir, de la tumba de los antepasados, de los altares de los nú-

1 Fustel de Coulanges.—*La Cité Antique.*

menes sacrosantos, de los sitios preñados de añejos recuerdos, de sus montañas santificadas por los dioses, de las aras de los santuarios y de la seguridad de los hogares; sabía que de perder en la contienda si tenía que emigrar, le era preciso para constituir una nueva patria, cargar con las imágenes de sus dioses y alumbrar otro hogar con el fuego del hogar primitivo; sabía para decirlo de una vez, todas las amarguras que antes expresé por boca de Xenofonte.

Tal conciencia de su situación explica por qué aunque abrumado por el número lleva á cabo con estoica fiereza el episodio de las Termópilas y por qué vence y acorrala y deshace al corrompido persa que intenta robarle sus libertades; tal régimen explica por qué brotan los patriotas á granel y porqué el desarrollo de la fuerza física y del crecimiento robusto son condiciones necesarias de educación.

Todas las circunstancias enumeradas se concertan, pues, para llegar al mismo fin: desarrollo de fuerza y refinamiento de cultura.

V

Como decisiva señal de un nuevo orden de cosas y como razón histórica de los sucesos definidos que van á comenzar en Grecia, hay que recordar la pujante invasión llevada á cabo por los montañeses.

Dorios y Heráclidas bajan de sus abruptas serranías arrollando con el estrépito de la avalancha cuanto intenta oponerse á su paso; éstos á fundar la Tesalia y aquellos á precipitarse sobre los comarcanos del Peloponeso, obligando á Jonios y Eolios á refugiarse en el Ática.

Habían pasado los tiempos heroicos y quedaban como recuerdos: los trabajos de Hércules y de Teseo, las guerras de Tebas y de Troya, la confusa trama de mitos y leyendas, los

œdas entonando sus cantares épicos, las peripecias de la vuelta de Ulises á su patria, los relatos de los rapsodas, todo ese tejido brumoso de reminiscencias del pasado; con la invasión dórica quedaban claramente constituídas dos entidades absolutamente distintas: la Doria y la Jonia; aquella en el Peloponeso, ésta en el Ática.

Aquel trastorno formidable había, pues, fijado por decirlo así la esfera de acción y el campo de dominio de cada una de las ciudades componentes de Grecia y en especial de los dos pueblos típicos que con sus nombres y sus hechos llenaron casi en absoluto esta época de su historia; pueblos cuya rivalidad alboreaba desde la erección de la famosa columna elevada en el Istmo de Corinto, cuya cara dirigida al Ática tenía la inscripción "Aquí están los Dorios," por oposición á la dirigida al Peloponeso que decía "Allá está Jonia," pueblos, en fin, cuyos nombres memorables hacen al punto apiñar los recuerdos: Atenas y Esparta.

La contraposición de los caracteres de ambas razas explica la causa del apogeo á que llegaron los conocimientos; enérgicos, firmes y severos templaban los Dorios con tales virtudes la benevolencia y dulzura de los Jonios, y éstos por su parte equilibraban con estas cualidades lo que podía haber de excesiva asperidad y rudeza en sus antagonistas.

"En una palabra, Dorios y Jonios con sus cualidades particulares y con sus defectos constituyeron un pueblo doble y uno, dividido y fuerte, á un tiempo mercader y guerrero, duro y bondadoso, amable y severo, intrépido y elegante, tan ligero cuanto juicioso, un pueblo que traficaba y combatía y que fué personificado por las dos eternas rivales Esparta y Atenas, representantes cada una de los principales caracteres del espíritu griego y aun podremos decir del espíritu humano."[1]

Si, pues, estos dos pueblos revelan por su adelanto y pro-

1 Ducoudray.— *Histoire Sommaire de la Civilisation.*

greso, el adelanto y el progreso de la cultura griega y ellos constituyen las principales entidades en que debe estudiarse la evolución, vamos á marcar los caracteres esenciales que presentan y el paralelo que puede establecerse entre sus instituciones respectivas.

VI

Esparta, aniquilada por anárquicas disensiones casi desde el comienzo de su desarrollo, halló en Licurgo su salvación; la obra de este legislador semi-histórico se refiere esencialmente á las instituciones sociales y políticas, y como dice Heeren trató "de asegurar á Esparta una existencia debida sólo á sus fuerzas propias, formando y conservando una raza de hombres vigorosos é incapaces de dejarse corromper," por cuya causa "sus leyes se dirigen más á la vida privada y á la educación física que á la constitución del Estado en la que hizo pocas alteraciones," quedando permanente la división de los habitantes en tres clases: espartanos que constituían la raza privilegiada y dominante, periecos que contaban con menos prerrogativas y estaban sujetos á la férula de los anteriores y por último, los ilotas que formaban la clase esclava é ínfima, tratados á golpes, ultrajados, escarnecidos y cazados como fieras cuando se multiplicaban en extremo.

La educación rigurosa en todos los períodos de la vida se acentuaba desde la infancia; el niño recién nacido era llevado ante un consejo, que de hallarlo endeble, raquítico ó deforme, ordenaba su muerte precipitándolo de la montaña ó ahogándolo en el Taigeta; así se conseguía ir efectuando una selección dura é inhumana, pero útil para el perfeccionamiento físico de la raza que era el que preocupaba sobre todo á los espartanos.

Si el niño nacía fuerte y bien formado, á los siete años se le

arrancaba del gineceo y desde entonces era un servidor de la patria y un guardián de sus intereses.

El régimen á que debía sujetarse el adolescente era riguroso en demasía: "se le acostumbraba á andar descalzo, á poseer la misma túnica en todas las estaciones, á reposar en duros haces de rosales, á bañarse en las heladas aguas del Eurotas, á comer poco, pronto y mal."[1]

Le inculcaban el gusto por los rudos azares del guerrero, la sobriedad y la discreción, el laconismo y la templanza, el convencimiento de que antes que nada era hijo de la patria, la persuasión de que debía abstenerse del lujo, amar la lucha, resignarse á la aventurada vida del combatiente.

A tal extremo llega este sistema de disciplina que lo obligan á efectuar simulacros de palpitante realidad en que demuestre la robustez de sus puños; para probar el temple de su alma, lo flagelan con látigos y para despertar el instinto de la astucia de la habilidad, lo obligan á robar á veces el alimento que requiere su subsistencia, azotándolo cuando fracasan sus intentos.

Las jóvenes participando también del carácter que les imprimen las instituciones de su patria, también se ocupan con esmero en desarrollar su robustez y su fuerza; en los gimnasios corren, saltan, lanzan el disco y luchan por perfeccionar su fuerza física; causa de esta educación es el temperamento fiero y heroico de la mujer espartana: ella es la primera en excitar á los hombres al combate; ella es la que tiñendo su rostro con el carmín purpúreo de la ira, alienta á las huestes con sus palabras de valor; ella la que mata al hijo cobarde que deserta y la que subordina el amor á sus allegados al amor á su patria.

Tal régimen hace de la música con que en tal época podía contarse, una música propiamente guerrera á cuyos sones bélicos partían los espartanos al combate ó bien acompañaba los movimientos de la *pírrica* que los bailarines hacían consistir en un mero simulacro.

1 Seinobos.— *Histoire de la Civilisation.*

El sistema político consistía en la existencia de tres elementos característicos: los dos reyes que hablando rigurosamente ejercían autoridad más bien honorífica, el senado compuesto de veintiocho ancianos jefes de las familias más principales y más antiguas y los cinco *éforos* (inspectores) que eran los verdaderos dueños de la situación y hacían del régimen político de Esparta una verdadera oligarquía aristocrática.

Si, pues, en tales circunstancias era preciso que el espartano juntara la agilidad con la robustez y la buena conformación con la fuerza; la institución del gimnasio debía ser necesaria y general; tal institución al par que dió soldados para el combate y atletas y luchadores, originó modelos de belleza corporal y de forma admirable.

En resumen, si las instituciones de los espartanos adolecen de graves defectos como son: los rigorismos de la educación, la torpeza de hacer militares á todos los ciudadanos sin el previo estudio de sus aficiones particulares, el inhumano sacrificio hecho en víctimas inocentes que nacían deformes, la supresión de todo afecto que no fuese el de la patria, la supremacía que le concedían á la milicia sobre los demás conocimientos y la reglamentación hasta de actos tan nimios como el comer, el vestir y el hablar, no puede menos de verse patente que tales instituciones tenían en cambio grandes ventajas que Plutarco, Platón y Diógenes han encomiado entre otros y que el papel que los espartanos llenaban en la historia fué el de los primeros guerreros y el de los primeros luchadores que había en Grecia.

¿Esta preeminencia acaso es baladí y sus ventajas son triviales? no, porque cuando el persa ambicionó en sus anhelos de conquista ahogar la libertad helénica y sentar reales sobre un país privilegiado; al patriotismo, al valor y á la indómita fiereza se debió que la conquista facasara y permaneciera incólume la libertad de Grecia.

¿Y qué significa esta victoria, si no la salvación de un pueblo que iba en sus adelantos á vigorizar los progresos de la cul-

tura, haciendo germinar la filosofía y asentando las verdaderas bases del arte? ¿Qué significa esta victoria, si no el fruto de una evolución que dió la preeminencia en la lucha á los seres menos numerosos pero mejor dotados?

VII

Como en Esparta, hay que considerar tres clases en Atenas: los esclavos, los extranjeros y los ciudadanos.

El gobierno es en rigor una democracia aristocrática, pues el hecho de que sólo los ciudadanos son dueños de la situación explica la aparente antinomia del anterior aserto; la asamblea, los tribunales de justicia, de los que podía formar parte cualquier ciudadano de treinta años de edad, y el consejo de magistrados, son los elementos esenciales de la organización política; todo ciudadano tiene voz y voto en las deliberaciones, y la libertad del pensamiento y de la palabra es un hecho.

Ahora bien, ¿cómo se efectuó la definitiva organización en Atenas? Breve es la explicación.

Después que por la muerte de Codro y de la dignidad real recibió su hijo Medón el título de arconte perpetuo ó vitalicio, la revolución efectuada por los Eupátridas (patricios – nobleza) cambió el arcontado perpetuo en decenal y más tarde en anual ejercido en este caso por nueve arcontes; pero viendo los pequeños que era abusiva la opresión que ejercían los grandes, iniciaron la lucha de la democracia contra la oligarquía, y como resultado de tal orden de cosas lanza Dracón sus sangrientas leyes que pretendieron calmar la efervescencia de los espíritus con el fiero rigor de sus castigos.

Poco fruto se obtuvo con tal legislación, y cuando á la retirada de Epeménides, cretense misterioso hijo de una ninfa,[1]

1 Seignobos.— *Histoire narrative et descriptive de la Grèce Ancienne.*

Atenas iba á hundirse en la anarquía, apareció un hombre de genio que la salvó como á Esparta Licurgo: este hombre fué Solón.

Solón, á la vez que profundo legislador y elocuente tribuno, era gran guerrero, hábil administrador y magistrado íntegro, inspirado poeta y distinguido filósofo; á su talento natural y á las meditaciones de su propia cosecha, había añadido una vasta ilustración, fruto de sus viajes innumerables y del contacto que había tenido con los sacerdotes de Egipto y en general con los pensadores del mundo antiguo.

Por sus facultades extraordinarias logró formar parte del lucido concurso de los famosos sabios de Grecia, y su nombre ha sido venerado por la posteridad no obstante ciertas costumbres reprochables que en opinión de algunos mancharon su vida privada.

Solón dividió la ciudad en cuatro categorías según el monto de la contribución que cada una pagaba, conservó el areópago que decidía sobre las deliberaciones de los nueve arcontes anuales y convino en que la asamblea del pueblo se formaría con ex-arcontes.

Tanto de sus leyes políticas y civiles, como de las militares y judiciales se deduce que el sistema educativo de la juventud tendía á establecer: el orden y la moral, el respeto á la constitución y el pulimento de la inteligencia; á la inversa de Licurgo, en lugar de someter las costumbres á las leyes, amoldó las leyes á las costumbres.

Si pues bajo este aspecto, queremos establecer un paralelo entre Esparta y Atenas, concluiremos: que mientras la disciplina militar debía hacer escasas en Esparta las discusiones, el régimen seguido en Atenas las había de fomentar continuamente; que en caso de derrota Esparta debía abatirse viéndose vencida en su aptitud favorita, mientras que Atenas en tal caso se revestiría de abnegado estoicismo; que en una palabra: "Esparta aristocrática es la imagen de los gobiernos al estilo de los

del Asia, fundados en la fe, en la sagrada inmovilidad de los usos hereditarios y en el amor y en el respeto de lo antiguo;" mientras que "Atenas popular marcha adelante por la senda de la libre discusión, tiene la vista fija en el porvenir y funda la libertad."[1]

Si el paralelo se particulariza analizando las semejanzas y los contrastes que presenta la comparación de un espartano con un ateniense, mayor relieve alcanzan las conclusiones asentadas.

El espartano sujeto á su régimen oligárquico no podía apasionarse por los debates y los derechos políticos; la disciplina á que se acostumbraba desde su infancia le inculca la obediencia y la sujeción, la vida de la cacería lo aleja de las dulzuras del hogar y de los regocijos que brinda la familia; caza, embate y pelea, su ambición es la lucha, su orgullo la victoria.

El ateniense estimulado por sus instituciones democráticas, tiene voz y voto, discute y arguye, defiende sus derechos y cela por sus intereses subordinándolos en todo caso á los intereses nacionales, comercia y filosofa, se enciende de entusiasmo si sabe que va á salvar á su patria y derrocha elocuencia cuando toma la palabra, su anhelo es el bien de todos, su ídolo soberano la libertad.

Mientras el espartano sublimiza el valor, el ateniense sublimiza todas las facultades que pueden nobilizar al hombre, mientras aquel sueña con morir dignamente para honrar á su patria, éste en todas las épocas y en todas las circunstancias de la vida quiere serle útil.

De Esparta saldrán los guerreros, de Atenas los sabios y los artistas, Esparta semejará un campamento siempre sobre las armas, mientras que Atenas será el centro de la cultura y la cuna del progreso.

En tales circunstancias es tiempo de que Atenas con más

1 Cantú.— *Historia Universal.*

ó menos peripecias llegue á su desarrollo y en el memorable siglo de Pericles se convierta en fecundo semillero de hombres insignes. Las bases están fijadas y los elementos primordiales analizados, la evolución ha ido refinando la raza física y moralmente, el dominio de los más aptos para la concurrenccia ha pasado á ser hegemonia, ha llegado el momento oportuno en que aparezca la primavera más florida que ha tenido el arte; la literatura y la filosofía van á llegar á su apogeo, la escultura va á producir sus obras inmortales y en la cumbre sacrosanta del acrópolis se va á erguir el soberano Partenón, obra maestra del arte, como esperando el culto de los contemporáneos y de sus pósteros.

Para metodizar, pues, el estudio de la cuestiones citadas que como se ve son el objeto final de este análisis, habrá que considerar tres grupos: literatura, ciencia y filosofía, y artes plásticas, concretando extremadamente la exposición del carácter de los dos primeros que en rigor sólo van á servir para hacer menos largo y difuso el análisis del tercero.

VIII

Como en todas las instituciones, la religión y la mitología ejercen decisiva influencia en el arte griego y tan decisiva, que ella explica y manifiesta la tendencia, el carácter y el modo de ser de todas las manifestaciones de dicho arte.

Refiriéndonos á la poesía que fué de las primeras manifestaciones del sentimiento que emplearon los griegos, vemos en las mismos albores de su historia que sus cantos son himnos y sus cantores, sacerdotes.

Faltos de escritura, mientras no llegaron á su país los papirus egipcios, el dulce ritmo del verso fija en la memoria los episodios y en virtud de un heredismo tradicional se suceden las generaciones arrulladas por la mágica seducción de los mis-

mos cantos: el *Linus* que traduce la tristeza, el *Himeneo* que sirve de epitalamio, el *Threno* que funge de lamento funeral y el *Pean* que conmemora la victoria.

Los ædas acompañados de su cítara ó de su lira entonan sus poemas heroicos originando la epopeya, los rapsodas recitan de pueblo en pueblo los relatos que han aprendido y al llegar Homero á la escena del mundo modela los tipos más divinos de las creaciones épicas, inpregna á dioses y á héroes con un sello de olímpica grendeza y llevado en alas de su potente inspiración con las fulgentes brillanteces del cielo ilumina las sombras de la tierra.

Crea un tipo inmortal: el de Helena y Helena es el símbolo del arte clásico; en el fervoroso culto que le tributan los cantores se advierte la fervorosa admiración que tributan á la belleza; ella es tal vez una ficción pero una ficción soberana; ella es la que va á despertar la exhuberancia de obras maestras; ella la que constituye el rayo más luminoso que va á brillar con esplendores de sol en el cielo del arte helénico.

"Cuando Helena aparece sobre los muros de Troya, los ancianos mismos no tienen valor para maldecir á la que causa la ruina de su patria. No nos indignemos que por tal mujer con invencible constancia sufran males terribles griegos y troyanos. Su rostro y su andar la asemejan á las diosas inmortales. Sin embargo, sea cual fuere su belleza, regrese en buena hora en los bajeles griegos para no causar nuestra pérdida y la de nuestros hijos"[1]

En esa literatura primitiva revestida de olímpica grandeza impregnada del gusto innato del griego, "hay— dice Castelar[2]— siempre fija una estrella que se llama Helena; víctima del amor, mártir del destino. Teseo la adora, Páris la arrebata en alas de los vientos y en brazos de los mares, Proteo la detiene en Egip-

1 Bayet.— *Historia del Arte.*
2 Castelar.— *Ensayos Literarios.*

to, Priamo no duda en ofrecerla á Troya como holocausto de su hermosura, el héroe de Homero abandona los Elíseos Campos para reclinarse en sus brazos, y como si el martirio á que la condenó el destino no hubiera jamás de acabarse, Goethe la evoca en el siglo XIX para libar en sus labios la idea de la antigua Grecia."

Dice Pausanias, que rodios y lacedonios alzaron templos para honrar su memoria y que el poeta Sthesichoro quedó ciego por desconocer la grandeza de aquella soberana musa; Herodoto, que las vírgenes deformes se transfiguraban en su templo recibiendo purísimos resplandores de belleza é Isócrates que Cástor y Pólux ascendieron por ruegos de su hermana al trono de los astros; porque al arte, que es una oración infinita exhalada en nubes de aroma y en torrentes de armonía, le es dable ceñir la frente de sus sacerdotes con la inmortal diadema de la gloria.

¿Qué podía esperarse de un pueblo en cuyos albores había tan mágicos matices y en cuyo cielo flameaban tan excelsos fulgores? ¿Qué podría esperarse de una raza que desde sus comienzos tuvo poetas como los homérida para ensalzar sus glorias, divinizar sus mitos y alfombrar con tan valiosa pedrería el conmovedor relato de sus tradiciones?

Y si seguimos la evolución veremos surgir con Hesiodo la poesía *didáctica*, con Calino de Efeso y con Tirteo la poesía *elegiaca* que suscitaba el frenesí guerrero, con Arquiloco el *iambo* metro de la ira y de la sátira, con Solon y con Theógnis la poesía *gnómica* ó sentenciosa y con Hipponax la poesía cómico-heroica ó la *parodia*. Mas la inspiración está ebria de desplegar por completo las alas, le enfadan los obstáculos y le seducen los encantos de la variedad, brota la *oda* acompañada por la lira heptacorde de Terpandro de Lesbos y queda constituída rigurosamente la poesía *lírica*.

Saffo, "coronada de rosas, casta y sonriente," entona sus himnos nupciales, Alceo esparce sus odas políticas, modula Anacreonte sus delicadas voluptuosidades, lanza Simónides sus

cantares políticos y Píndaro, el excelso lírico de las "odas triunfales," arroja sus acentos divinos como guirnalda de victoria á los pies de los atletas vencedores.

De tales elementos y cuando Atenas fué el centro intelectual de Grecia, brotó otra forma de poesía que unía la serenidad de la epopeya con el seductor encanto de las creaciones líricas: el drama.

Dionisos (Baco) era un dios celebrado pomposamente por los griegos y cuyas fiestas originaron el teatro griego;[1] un narrador puesto sobre un tablado relataba la vida del dios alternando con *coros* que entonaban las alabanzas; el carácter de la fiesta era, pues, religioso y el invento de tal institución se debía á Thespis; poco después Esquilo aumentó el número de personajes, convirtió los relatos en diálogos, forjó argumentos históricos ó fabulosos imprimiéndoles interés y patriotismo, dió á los actores máscaras imitativas de las personalidades que representaban, se ocupó con afán en lo relativo á maquinaria y decoraciones y en resumen consagró sus esfuerzos al desarrollo del teatro con tal esmero que con justa razón se le nombra "padre de la tragedia," y el crítico alemán Schlegel ha llegado á decir que "la tragedia brotó armada de punta en blanco del cerebro de Esquilo como Minerva de la cabeza de Júpiter."

Además, del primitivo tablado en que hacía sus relatos el narrador, se había pasado al verdadero teatro; un inmenso hemiciclo apoyado en el Acrópolis estaba cubierto por graderías de mármol en que tomaban sitio los espectadores; seguía la *orquesta* en que entonaban sus himnos los *coros* y finalmente la *escena* era el lugar en que los actores desenlazaban la tragedia.

La decoración era siempre la misma, un templo ó el pórtico de un palacio, y el marco que encuadraba tal espectáculo era el azul firmamento griego, tranquilo y luminoso; las montañas

1 Para detalles sobre la disposición del teatro griego en que no puede entrar este estudio, puede consultarse el *Traité d'Architecture de L. Reynaud.*

vecinas manchadas de lila, el panorama monumental de la ciudad y el mar que á lo lejos matizaba sus ondas con las caricias de los rayos del Sol.

Se comenzaba la representación con el albor de la aurora, se desempeñaban tres tragedias de seguido, es decir, una *trilogía*, y para finalizar le tocaba su turno al drama satírico que se acababa comunmente á favor de la luz de las antorchas; en el intervalo de cada pieza se *levantaba* un telón de la parte baja del teatro.

Como estas representaciones daban lugar á concursos literarios en que al principio el pueblo y después un tribunal de cinco jueces juzgaban del mérito de las *tetralogías* (la trilogía y el drama satírico), presentadas por los autores, el espíritu de la concurrencia se desarrolló, y en esto, como en todo, vemos patente la causa de por qué en cualquiera tarea que emprendían los griegos llevaban desde el comienzo probabilidades de éxito; el natural afán de obtener la calificación suprema estimulaba á los compositores dramáticos y la progresiva perfección de sus creaciones debía influir en lo sucesivo en virtud de un fenómeno de heredismo.

Otros dos nombres honraron en alto grado á la tragedia griega: Sófocles y Eurípides; el infatigable Esquilo había bebido su inspiración en los personajes soberanos de un mundo ideal, sus creaciones revestían un carácter elevado y pomposo, sus obras brotaban impregnadas de un sabor legendario y heroico que contrastó notablemente con las producciones de sus sucesores. El más inmediato Sófocles, vencedor en veinte concursos, creador de más de cien piezas y verdadero poeta del apogeo de Pericles y de consiguiente del de Atenas, emprendió la tarea de abandonar el plan de Esquilo, humanizando por decirlo así sus tragedias y haciendo propiamente hablar al hombre; si no sacudió en absoluto—lo que era imposible—la influencia de las ideas religiosas y mitológicas que como á todo griego debían impresionarle, sí logró imprimir realidad en sus obras dándoles

carta de naturaleza humana, al analizar atentamente los caracteres y dar á la reponsabilidad de un acto la debida importancia.

Eurípides que aun más que Sófocles se alejó de las ideas de Esquilo, investigó con elocuente realidad las pasiones todas del alma y los hondos misterios del corazón humano; sus creaciones dejan de estar impregnadas del purísimo culto á la verdadera belleza y en todas se descubre como característica cualidad la emoción, sus obras conmueven y no contento con tañer esa cuerda de la lira aun se permite á veces desflorar en sus trozos ya severo filosofismo, ya sentencias morales.

Durante el siglo de Pericles surgieron pues los tres creadores del drama: "Esquilo que excitaba el terror, Sófocles la admiración y Eurípides la piedad" (Ducoudray).

Los tres insignes trágicos simbolizan tres períodos del desarrollo del drama: el primero imprime á su estilo un sello de severidad y de nobleza, llega el segundo y establece un exacto equilibrio entre la perfección y un realismo armonioso, el último subordina la correcta belleza á la gracia y encanta y conmueve. Marcan, pues: el primero "la infancia, el segundo la plenitud del vigor y el tercero el principio de la decadencia, períodos naturales en la vida de todo el arte,"[1] ó para decirlo en lenguaje más apropiado: Esquilo expresa el período en que el drama tendiendo á desarrollarse más bien atiende á su conservación; Sófocles el período en que sojuzgadas las condiciones desfavorables de la concurrencia, el arte evoluciona llegando á su perfección; Eurípides, por último, el período en que amenguado el incitante hervor de la lucha y por consiguiente extinguiéndose las energías viriles se inicia necesariamente la decadencia.

Son, sin embargo, tan eximios estos tres grandes trágicos, que muchos siglos después otros colosos de la literatura dramática no han titubeado en inspirarse en esas fuentes fecun-

1 Campillo y Correa.— *Literatura Preceptiva.*

das y para no citar sino tres ejemplos basta recordar á Racine en su "Andrómaca," su "Fedro" y su "Ifigenia," á Voltaire en su "Electra" y á Voltaire y Corneille en el "Rey Edipo," ¿qué pueblo puede equipararse al griego que en toda suerte de conocimientos dejó tipos incomparables á la posteridad? ¿qué pueblo participa de la gloria suprema de que sus libros sean leídos con igual amor por los eruditos de todos los tiempos, mientras aún sirven sus modelos á los alumnos de las Academias y los restos de su arte plástico ocupan como reliquias el lugar preferente en los Museos?

Pues bien, en aquel afortunado tiempo la producción humana parecía inagotable: surgió la *comedia* al impulso de Aristófanes, la *historia* á los esfuerzos de Herodoto y la *elocuencia* tuvo por representante característico á Pericles.

Aristófanes, cuya irónica carcajada repitió más tarde Molière, el insigne autor del "Tartufo," conquistó una gloria inmensa; enemigo implacable del régimen democrático, flageló con las aguzadas saetas de su verba mordaz, con los candentes cauterios de sus bufonadas y con el sarcástico humorismo de su sátira aquel orden de cosas que profundamente le disgustaba, y digo que su gloria fué inmensa porque los atenienses subyugados por el hondo gracejo de Aristófanes, aplaudían con frenesí la acerba parodia que hacía de las instituciones sin corregirse y sin pensar que tales lecciones los fustigaban á ellos mismos y que tal donaire llevaba veneno como el áspid.

¡Quién había de decir á aquel sublime satírico que más tarde un novelista, el egregio Balzac, el inmortal autor de la "Comedia Humana," había de emplear análogo sistema con la sociedad parisiense, y á mayor abundamiento cómo hubiera imaginado que el príncipe de la novela, el insigne mutilado de Lepanto, el gran Cervantes, esgrimiendo por armas, regocijadas sonrisas cuidadosamente saturadas de hiel, había de operar con tal sistema toda una revolución en los espíritus haciendo huir á los caballerescos noveladores con sólo salpicar unas gotas de tinta!

Dije que con Herodoto surgió la historia y en un encadenamiento riguroso: el "padre de la historia," fantaseador, crédulo, tan erudito cuanto candoroso, suscitó á Tucídides que impregnó sus narraciones de sabor guerrero y llegó á veces, analizando las causas eficientes de los hechos históricos, á servirse de su pluma como bísturi para efectuar la disección imperturbable de las pasiones del corazón humano; empresa que á un tiempo delataba su paciente investigación de anatómico y su severa rigidez de filósofo.

Viene al fin Xenofonte, el fluído y correcto prosista, el autor de la "Retirada de los Diez Mil," que aunque vivió en Esparta por la simpatía que le inspiraba la institución aristocrática, imprimió en sus obras el delicado sabor ático de su patria natal, testificando que tal dialecto era el "verdadero idioma culto de la Grecia" (Sierra).

Con este personaje queda terminada la enumeración de los pensadores que se distinguieron y caracterizaron el adelanto de las letras griegas antes de la difusión de la cultura originada por el desmembramiento del Imperio de Alejandro.

Vemos, pues, que como siempre, los griegos por el sistema con que organizaban todas sus instituciones, cada paso que daban era un progreso y cada idea era un adelanto.

Vemos que en plena satisfacción de las necesidades que iban creciendo, el arte dramático como todo arte no es producto que aparece al acaso, ni fruto meramente espontáneo, ni resultado de una energía inconsciente y fatal; el arte dramático griego —para ceñirnos al presente caso— como toda entidad, apareció cuando era lógico que apareciera, cuando las necesidades lo pidieron, cuando el desenvolvimiento de las ideas hizo que en un encadenamiento progresivo, del tablado en que el relator encomiaba á Dionisos, fuese preciso dar más interés al campo de acción hasta llegar por sucesivas amplificaciones de escena al verdadero teatro griego; sujeto á causas primordiales, eficientes y finales, su evolución tuvo que efectuarse necesaria y forzosa, de

la "homogeneidad indefinida é incoherente pasó á la heterogeneidad definida y coherente,"[1] y como esta evolución se efectuó armónica y metódicamente el arte griego no pudo menos que ser perfecto.

Para finalizar este párrafo y atendiendo á la anterior consideración, trasladaré un pensamiento de Menéndez Pelayo:[2] "El arte—dice el egregio erudito español—como toda obra humana digna de este nombre, es obra reflexiva, sólo que la reflexión del poeta es cosa muy distinta de la reflexión del crítico y del filósofo," y agrego yo ¿qué espíritu ha habido más reflexivo, más pensador, más refinado y más especulativo que el espíritu griego?

El párrafo que sigue consagrado al análisis concreto del carácter de la filosofía y de la ciencia helénicas, va á realzar más méritos poniendo de relieve la exactitud de la anterior afirmación.

IX

Poco debieron las ciencias experimentales á los griegos ciertamente; el peculiar modo de ser de su espíritu no les permitía en lo general, metodizar la experiencia continuada, rigurosa y científica que tanto vuelo ha alcanzado en nuestros días; en Grecia el sabio en su prurito de especulación, es curioso, investigador de la razón abstracta, ciego partidario de las sutilezas de la dialéctica; halla placer en efectuar operaciones de análisis y de síntesis con las ideas, gusta de saborear todas las variantes que es susceptible de sufrir un pensamiento, se complace en tejer escrupulosas tramas de axiomas y teoremas, y si alguna vez interroga á la naturaleza por "mera fórmula,"[3] co-

1 Spencer H.—*Les Premières Principes.*
2 Menéndez y Pelayo M.—*Historia de las Ideas Estéticas en España.*
3 Echeagaray.—*Teorías Modernas de la Física.*

mo más le agrada "inventar que descubrir"[1] y el semillero de su cerebro es inagotable, á la vez que su potencia creadora es inexhausta, en Grecia tienen germen todas las ideas, todas las hipótesis, todas las teorías, todas las posibilidades, todas las opiniones y todas las escuelas filosóficas; no hay proloquio — de los fundamentales se entiende — que no haya tenido en Grecia su defensor, no hay sistema que no se haya planteado en sus escuelas y no hay doctrina que no haya tenido su apóstol. Es, pues, lógico, que en tamaño conflicto de opiniones encontradas hubiera errores y verdades, absurdos y certezas; pero bien disculpados están los griegos de haber dado margen en ocasiones á irreconciliables contradicciones si en medio de ese caos brumoso hay una luz resplandeciente que no ha apagado el transcurso de los siglos, sino por el contrario cada vez la abrillanta más: las matemáticas, cuya inmutable afirmación, cual brotó de los labios de Pitágoras, de Platón, de Arquímedes, de Apolonio, han repetido y repiten los alumnos de nuestros colegios; las matemáticas que eternamente inquebrantables en su exactitud contundente, han visto pasar como dice Echeagaray: "siglos y siglos, gentes y pueblos, instituciones y leyes, glorias humanas y tremendas catástrofes, sin que esta ebullición de cien razas, ni este pavoroso oleaje haya logrado conmover un teorema ni quebrantar el más humilde corolario geométrico."

En este sentido ¡cuántas ideas contemporáneas, cuántos sistemas filosóficos, cuántas doctrinas aún se conservan ya idénticas, ya con leves cambios, ya por último, con otros nombres ó tan sólo vestidas á la usanza moderna y que son netamente de origen griego!

¿No acaso aún hoy la Geometría de Euclides es libro escolar en Inglaterra? ¿no acaso aún en los cursos de lógica se enseña el *silogismo* de Aristóteles y priva en algunos centros de cultura la moral estoica, y algunos resucitan los arquetipos de Platón, los

1 Echeagaray.— *Teorías Modernas de la Física.*

átomos de Epicuro, el escepticismo de Pirrón y el sensualismo que más tarde han revivido Locke y Condillac?

Todo sistema filosófico tiene germen en otro correspondiente de las escuelas griegas: idealistas, racionalistas, panteistas, todas las subdivisiones que puedan enumerarse, tienen su apóstol que más ó menos análogas las ha expuesto á sus prosélitos, y en cuanto á las ciencias exactas ¿no acaso forma parte de la primera escuela de Alejandría el gran geómetra de la antigüedad: Arquimedes, que por sus trabajos matemáticos se le ha considerado, entre otros de sus muchos méritos, como el fundador del método de los límites (método de *exhausión*) y de las primeras ideas de cálculo integral?[1]

¿No acaso los nombres de Hiparco, de Ptolomeo, de Aristarco, están consagrados por la astronomía?

Es fuerza convenir que la base de toda especulación abstracta tiene en Grecia su origen y que para hablar con propiedad desperdiciaron sagacidad y sutileza de espíritu á manos llenas; con ver el feliz resultado de su investigación encadenado á la idea primordial por una serie de deducciones armoniosas y por decirlo así *simétricas*, estaban satisfechos; tal era el vicio nacional que á la vez manifiesta como dice Taine el talento nacional.

Sujeto á tal régimen su espíritu y siendo cada cerebro griego una especie de deidad creadora capaz como Proteo de adoptar todas las formas, era lógico que el abuso de la argumentación y de la dialéctica produjera el efecto del vino más exquisito en una cabeza fuerte, al cabo llegó la embriaguez bajo la forma del ergotismo, de la doctrina de los sofistas ó de la de los peripatéticos; algunas escuelas como la de Carneade calificaron de suprema gloria defender indiferentemente el pro y el contra, y este peligroso proceder condujo á otras á dudar de todo saturadas

1 Montucla.— *Histoire des Mathématiqaes.*
Torres Torija Manuel.— *Nociones de Algebra Superior.*
Hœfer.— *Histoire des Mathématiques.*
Carnot.— *Reflexions sur la métaphysique du calcul infinitesimal, etc.*

como estaban del más envenenado escepticismo; y la de Eneridema llego á decir que no había más certeza en una proposición que en la contraria.

La común clasificación bajo la cual se agrupan las escuelas filosóficas griegas en rigor hace destacar dos características: la *jónica* ilustrada con los nombres de Thales de Mileto, uno de los siete sabios de Grecia, y sus discípulos Anaximandro y Anaximeno, y la que puede llamarse *itálica* ó establecida en la magna Grecia, ilustrada esencialmente con dos nombres: Pitágoras, fundador de la escuela *dórica*, á la que corresponde también Filolao, y Xenófanes, fundador de la *eleática*, á la que se refieren también generalmente Zenón, Parménides y á veces Empédocles.

Cobra nuevos bríos la escuela *jónica* con las afirmaciones de Heráclito, y como si algún *genio* extraño hallara complacencia en suscitar nuevas doctrinas, aparecen: Anaxágoras que sacrifica bienes y riquezas por dedicarse á la filosofía, Demócrito lanzando su teoría atomística, Pitágoras y Gorgias encabezando la escuela de los sofistas, y Sócrates que con su ejemplo y su doctrina al fin rasgó algunas nieblas que obscurecían el horizonte intelectual, haciendo la apoteósis de la virtud y suscitando otros dos colosos inmortales: Platón y Aristóteles.

"Todo es interesante en Sócrates: aparencia personal, fisonomía moral, situación, objeto, método, vida y muerte;"[1] no obstante su desaliño y su fealdad, es tan virtuoso, tan ejemplar, tan irreprochable en sus deberes públicos y privados, hay tal majestad en su frente serena y tan apacible benevolencia en los pliegues de su rostro, que seduce sólo al contemplar su helénico busto; el oráculo délfico lo proclamó el más sabio de los hombres, mientras él leyendo en el santuario la máxima "conócete á tí mismo," adoptó como lema: "sólo sé que nada sé." Como no es absolutamente mi objeto la exposición de ninguno de los

1 Lerves G. H.— *History of Philosophy.*

sistemas filosóficos y tan sólo he necesitado entrar en los detalles necesarios para marcar los caracteres esenciales que presentó la filosofía, ramo predilecto de los griegos, bastará decir que Sócrates constituído en apóstol de la virtud y de la moral, enseñó con denodado empeño sus doctrinas y que su muerte que revela la estoica entereza de una alma grande y noble fué digno epílogo de su vida.

El sucesor de Sócrates merece ciertamente justísimos encomios, la doctrina que expuso Platón desarrolla, amplía y poetiza las concepciones de su maestro; artista y matemático, poeta y filósofo, de sus conceptos brotan teorías sobre el amor, sobre la belleza, sobre la virtud y sobre el alma. Su escuela llamada académica porque enseña sus doctrinas en el jardín de Academus, tiene miras vastísimas. Como en sentir de Platón nada satisface á la ambición de verdad y de bien que hay en el alma, la tendencia que en ella existe á lo perfecto y á lo divino prueba que en ella existen impresiones é ideas de un mundo superior; continuando en este sentido establece la naturaleza y modo de ser de sus *arquetipos* y dice: "que siendo lo corporal defecto, la vida debe consagrarse á una purificación perpetua hasta realizar en la tierra la virtud que es la libertad y la felicidad," exclamando lleno de dulce emoción que "el hombre que sabe servirse de esas reminiscencias, está incesantemente iniciado en los misterios de la perfección infinita y él sólo se perfecciona verdaderamente á sí mismo."[1]

Sus ideas expuestas en forma de diálogos son prodigios de armonía y de belleza, y á tal grado llega su afán por las miras especulativas ó por la ciencia exacta, que no contento con colocar en su puerta la famosa inscripción "no entre aquí el que ignore la geometría," fantaseó en extremo sobre el problema matemático del alma, la teoría de los triángulos elementos, la formación de los sólidos poliédricos y otras tantas cuestiones

1 Platón.— *Diálogos Socráticos* (Fedro ó de la Belleza).

mitad matemáticas, mitad metafísicas, en las que á pesar de todo se descubre el infinito alcance de su privilegiado cerebro.

No satisfecho aún con estas cuestiones en su "Tratado de la República," por ejemplo, como testificando la variedad de sus conocimientos, da á indicar cierto régimen que quizá encubre tendencias socialistas,[1] y por consiguiente manifiesta que aun en esta clase de asuntos madrugaron los griegos.

Aristóteles, que como antes hice observar aún ilustra á nuestra actual generación en muchos puntos, substituyó "un realismo individualista al formalismo platoniano. Lo que existe primero que nada para Platón es lo general y para Aristóteles el individuo,"[2] establece la diferencia entre *potencia* y *acto*, clasifica las causas que hacen pasar á las cosas de la potencia al acto, fija como ley inquebrantable la de la *continuidad* que traduce el concepto de la evolución de que todo va de lo inferior á lo superior, es decir, de lo incoherente á lo coherente; el saber inciclopédico de Aristóteles, que en opinión de Melchor Cano "no es posible ni conveniente desarraigar de las escuelas;"[3] le permitió abarcar todos los conocimientos humanos, desde las matemáticas que como siempre seguían privando, hasta las ciencias naturales que empezadas á formar por Hipócrates aún no tenían el desarrollo de los demás ramos del saber.

Aplicó, aunque imperfectamente, la inducción, pasando de lo particular á lo general, de lo contingente á lo necesario; pero el principal mérito de su doctrina estriba á no dudarlo en haber formulado las leyes del raciocinio que en rigor constituyen la *lógica*. El insigne jefe de los peripatéticos—que tal nombre recibieron sus discípulos porque enseñaban paseando en un lugar llamado Liceo—ejerció, pues, decisivo influjo en las ideas de su tiempo, en toda la Edad Media, en las turbulencias univer-

1 Beauregard.—*Précis d'Économie Politique.*
2 Fonsegrive, G. L.—*Élements de Philosophie.*
3 Menendez y Pelayo.—*Ensayos de Crítica filosófica.*
Melchor Cano.—*Lugares Teológicos.*

sitarias del siglo pasado y hasta este mismo siglo XIX que no ha ofuscado con sus luces la que á pesar de sus errores brota pura y fulgurante de las ideas del insigne discípulo de Platón.

Del movimiento intelectual provocado por Sócrates, además de las escuelas de Platón y de Aristóteles, se originaron otras: la *Cínica* fundada por Antístenes, la *Cisenaria* por Arístipo, la *Elíaca* por Fedón, la *Erética* por Menedemo, la *Megárica* por Euclides homónimo del gran geómetra, la *Piriónica* por Pirión, la de los *epicureos* por Epicuro y la de los *estoicos* por Zenón de Citión que discutía en el pórtico ó Stoa, y por esto ha hecho bautizar con tal nombre su doctrina.

Ahora bien, las tres lumbreras de la filosofía griega habían agotado el material que era dable, teniendo en cuenta el adelanto que alcanzaba la cultura: Sócrates había formulado con rigor la excelsitud de la moral; Platón amplió cuanto era posible la idea del bien y de la belleza; Aristóteles se afanó guiado en su empresa por su enciclopedismo en asentar las condiciones de la verdad, estableciendo las leyes del raciocinio; había, pues, pasado la filosofía del estado de conservación, al de evolución; estorsionar sin mesura al pensamiento era provocar la decadencia y la decadencia llegó en el centro netamente griego; los filósofos que siguieron á Aristóteles falsearon la bondad, la verdad y la belleza; el progreso cobraba apogeo en otra parte; ¡tal es la ley suprema de las compensaciones! y el nuevo centro también rayó á gran altura. Alejandría honró las páginas de su historia con sus dos memorables escuelas típicas: la primera que inscribió en su libro los nombres de Euclides, de Arquímedes, de Apolonio de Perga, de Eratóstenes, de Herón, de Nicomedes, de Diocles, de Hiparco y de Aristarco; la segunda que congregó á los neo-pitagóricos y á los neo-platónicos, se honró con los nombres de Ptolomeo, Menelao, Anatolio, Plotino, Jámblico, Porfirio, Pappus y Diofantes; mas como estas escuelas fueron fruto de la difusión de la cultura griega, sólo nos toca mencionar los hechos sin entrar en detalles agenos al fin de este análisis.

Vemos, pues, que en resumen en el aspecto que revistieron ciencia y filosofía en el medio griego, se ve traducido con notoriedad palmaria el carácter del espíritu helénico y se corrobora la afirmación antes asentada de que dicho espíritu era sobre todo: reflexivo, refinado, pensador y especulativo, de que poseía el íntimo sentimiento de matizar maravillosamente la hipótesis más extraña, de infundir gracia en el aserto más audaz, de infiltrar una deliciosa ironía en el razonamiento más severo y de derrochar en la más nimia opinión, elegancia, belleza y armonía.

Los griegos, pues, seducidos por los encantos de las argucias intelectuales, maestros en el discurso, en las sutilezas de la argumentación y en los recursos del ergotista, hasta á los ramos más severos del saber humano supieron encubrirlos con veladuras de belleza.

Si, pues, recapacitando sobre lo que va escrito juzgamos que la suprema soberanía que domina en todas las producciones de los griegos, es un resultado lógico de las condiciones físicas é intelectuales que en ellos influyeron, ¿qué hay que esperar respecto á las producciones del arte plástico de que vamos inmediatamente á ocuparnos y que constituye el objeto final de este rápido estudio?

Ya podemos de antemano sentirnos conmovidos con su grandeza y su olímpica majestad, si el pueblo que hace tales maravillas halla en la *plástica* el auxiliar más poderoso para revelar y externar sus ideales; ya de antemano debemos sentir que nos sublima más que nunca el soberano soplo de su genio; ha llegado el momento en que trémulos de veneranda admiración saludemos desde lejos á Pallas, cuya imagen se yergue en la cumbre del Acrópolis, á las incomparables esculturas de Fidias que van á conmovernos con su hermosura, al Partenón ante cuyo augusto pórtico vamos á doblar la frente cual tributo de mudo respeto, mientras de cerca nos aletea la belleza y se infiltra en nuestra alma la incomparable mágia del sentimiento griego.

X

"El arte griego — dice Bayet — es el más progresivo: de una á otra generación cambia, se desenvuelve, siempre por una serie de transformaciones, cuyos lazos se perciben sin dificultad; su historia es parecida á la del ser humano, que nace, crece, llega al pleno desarrollo de su fuerza y de su belleza, con arreglo á las leyes mismas de la naturaleza;"[1] pero hay que añadir ¡cuán espléndido es ese desarrollo y qué mastría campea en todas las producciones que origina!

Ahora bien, las producciones plásticas habría que estudiarlas en sus tres formas típicas: arquitectura, escultura y pintura, pero teniendo en cuenta que excepción hecha de "algunos vasos, algunos mosaicos y las pequeñas decoraciones murales de Herculano y Pompeya, los monumentos de la pintura antigua han desaparecido; sin poderse hablar de ellos con precisión,'[2] más bien vamos á ceñirnos á la breve exposición de los caracteres que la arquitectura y la escultura presentaron en Grecia.

Desde luego es ocioso insistir en que penetrados de ese exquisito gusto de la medida; de ese sentimiento innato de la proporción, de esa cualidad de comprender la armonía, de tantos soberanos dones de que con justicia podían envanecerse; al pretender externar por las artes plásticas sus ideales, la producción tuvo que brotar franca, natural, sin ambajes; su cerebro era una potencia creadora inextinguible, su imaginación era un semillero inexhausto y fructífero, sus aptitudes eran supremas y á mayor abundamiento: su naturaleza, su religión, la raza culta y perfectamente formada constituían alicientes, objetos y modelos incomparables que necesariamente debían conducirlos á un éxito jamás igualado.

1 Bayet.— *Historia del Arte* (edición española).
2 Taine.— *Philosophie de l'Art.*

Los griegos, pues, que en los demás ramos humanos, no contentos con sobresalir en su tiempo, parece que como prueba irrefragable de esa indiscutible supremacía, se habían querido constituir en eternos mentores de la posteridad legándole: tipos, doctrinas y pensamientos inmortales, era racional y necesario que llevando el mismo plan en las artes plásticas, se esforzaran en distinguirse con igual esmero.

Pues bien, repitiendo una idea antes expuesta, aun en nuestros días sirven los modelos helénicos en las Academias y ocupan lugar preferente en los Museos.

Pero no es esto todo, señal quizá de tradicional respeto ó de falta de sentimiento artístico, pero es el caso que en ocasiones en algunos planteles de enseñanza llegan á copiarse ciega y rigurosamente los perfiles, los ornatos, hasta las mismas proporciones arquitectónicas de los griegos; tal es la influencia decisiva que aún ejercen en los espíritus modernos que acuden á beber á fuentes que no ha logrado secar el transcurso de los siglos; contraste extraordinario, ¡el hombre actual, progresista, industrial científico y financiero, por inferioridad ó por rutina rinde fervoroso culto á la sublime raza desaparecida que en cada idea le dejó un cánon inviolable ó cuando menos, si falso, impregnado de una bellísima armonía!

Si pues tanto por el razonamiento hasta aquí continuado como por la comprobación del no interrumpido respeto que los siglos han tributado á la cultura griega, comprendemos y palpamos las razones de su superioridad, refiriéndonos al arte plástico, pues que de él vamos á ocuparnos, ¿qué influencia decisiva le imprimió el carácter que lo singulariza? ó para concretar más la exposición pues que hemos convenido en fraccionarla en dos partes, ¿qué institución, qué idea, qué motivo, qué causa influyó en la arquitectura griega para formarla tal cual fué?

La respuesta tiene que ser y es inmediata y decisiva: la religión, la mitología; sin religión ó sin mitología ¿podrá comprenderse el arte griego? creo que aun puede ampliarse la pregunta

sin acercarse mucho á los tiempos modernos: ¿podrá comprenderse el arte en general? Pues qué ¿no es la influencia de la religión y su carácter el que establece la diferencia específica entre la pagoda y la mezquita, la sinagoga y los tings, entre los teocallis y los speos, frutos de civilizaciones definidas? ¿No acaso por el carácter de la religión se sigue la cronología del arte á través de los siglos y cada modalidad es la revelación típica de una época? ¿No se continúan en un seguido encadenamiento: el templo griego, el romano, el latino, el bizantino, el románico y el lombardo, el gótico y el del Renacimiento? De la severa perfección helénica; motivada por el propio carácter del pueblo conquistador por excelencia, surge la opulencia romana con su predilección por el arte corintio; mas cimentada la nueva religión de Jesucristo y fruto de necesidades apremiantes, los nuevos creyentes erigen sus basílicas latinas en termas abandonadas ó en propias basílicas romanas; el movimiento intelectual concentrado en Bizancio origina con Santa Sofía un nuevo estilo que imitan San Marcos de Venecia y San Vital de Ravena; á poco más, fruto de un nuevo curso en las ideas y de la aparición de los normandos en la escena europea, yerguen sus campanarios y sus naves templos románicos y lombardos y al avanzar los tiempos y caminar la Edad Media á su apogeo iluminada por el persistente fulgor de la creencia cristiana, el místico deliquio y la extática contemplación avanzan á la par, las naves de los templos parecen bajas y mezquinas para el espíritu que anhela volar al cielo y mecerse en el purísimo éter de la bienaventuranza; la gestación es dolorosa, pero fructífera; la catedral gótica lanza al infinito sus agujas de labor inverosímil, los arcos se peraltan formando ojivas, los ajimeces parecen sostenerse en virtud de equilibrio incomprensible, los botareles se lanzan atrevidos y las naves amplias, altas, soberanas, revelan la ambición de beatífica excelsitud del espíritu creyente.

Llega al fin la gran revolución que sacudiendo el letargo de los creadores, les habla de pompa, de gala, de exhuberancia,

de fecundidad, de Renacimiento y á granel brotan los artistas encabezados por un nombre que hace recordar evocando admiración y recogimiento, grandeza y respeto: la catedral de San Pedro de Roma y el soberano "Moisés" pensativo, las tumbas de los Médicis y la bóveda de la Capilla Sixtina.

Siempre y en todas partes la religión es no sólo inagotable venero, sino poderosa causa eficiente de la variante que experimenta un estilo ó del carácter neto del arte de una época; ¿no acaso refiriéndonos por un instante á las otras artes plásticas, la escultura y la pintura que al principio se refirieron á la representación de héroes, de mitos y de divinidades paganas, en la Edad Media originaron la prolífera floración de esa multitud incontable de santos que constelaron los claustros y los conventos y en el Renacimiento motivaron las obras maestras que decoraron los altares, las ábsides, las naves y las bóvedas de las basílicas?

Los griegos de consiguiente, que como oportunamente hice observar, ni habían debilitado sus facultades en contemplaciones puramente mistificadoras, ni sentían tampoco la enfermedad intelectual de este siglo de los Werther, y aun en sus mismos escepticismos y tendencias pesimistas infiltraban no sé qué seductor encanto, por estas razones y por el carácter fielmente religioso que les era propio, al externar sus ideales valiéndose de las artes plásticas, antes que nada se acordaron de sus dioses, y por razón obvia de las mansiones que como relicarios debían guarecer sus venerandas imágenes; es decir, su edificio supremo fué el templo y su predilecta escultura la estatua representativa del dios.

Para erigir el templo era preciso atender á varias circunstancias: su situación, su magnitud, su disposición, los materiales con que había de construirse y el arreglo armónico y bello del monumento; ¿cómo dieron cumplimiento á estas circunstancias?

Desde luego había que elegir el sitio para el templo y el sitio

elegido fué el apropiado, el lógico, el que mejor revelaba la suprema importancia del monumento.

El templo, al contrario de lo que hicieron los Egipcios que lo circundaban de varios recintos como ocultándolo, convinieron en erigirlo en una eminencia formada, ya de amontonamientos de rocas como en Siracusa, ya en una elevación montañosa que dominaba la ciudad, como el Acrópolis de Atenas, ¿y podían haber elegido mejor sitio? El templo erguido en la eminencia traducía un hermoso simbolismo, expresaba que el dios hecho guardián de la ciudad estaba pronto á brindarle su protección y á defenderla de los enemigos, expresaba que el más alto deber del ciudadano era el religioso y que sus obligaciones de creyente eran las primeras á que debía atender. Los barcos al acercarse á la playa era lo primero que saludaban entusiasmados, de cualquier rumbo de la ciudad se observaba la sacrosanta mole bendita; como además, ni estaba aprisionado entre edificios de carácter extraño que ofuscaran su gallarda altiveza: sereno, noble, augusto y majestuoso, recortaba con su sentida silueta el azul del cielo; las líneas puras, los contornos armónicos, el aspecto total perfecto, soberano, incomparablemente bello.

Al atender á su magnitud, no apelaron á los gigantescos pisos como los Asirios, ni á las proporciones desmesuradas de los monumentos Egipcios é Hindues; para su sentimiento artístico el laberinto de avenidas, de recintos, de colosos, de obeliscos, no hubiera conducido sino al vértigo y al atolondramiento, y ellos que hasta á sus dioses los habían *antropomorfizado* necesitaban también *humanizar* sus templos, por decirlo así; las proporciones de consiguiente tuvieron un justo medio que sin ofuscar impresionaba. Además, el templo no tenía por destino recibir á la multitud de creyentes que hoy invade los nuestros; en Grecia la muchedumbre quedaba afuera, el objeto del templo era *único*, servir de mansión al dios, ó como antes dije, ser el relicario de su imagen; su disposición interior si requería grandeza y soberanía, no demandaba las naves colosales que más tarde empezaron á privar.

Su disposición era sencillísima y contrapuesta por completo á las que el arte originó más tarde en plena Edad Media, por ejemplo; un rectángulo circuído de columnas con leves variantes que han hecho á los eruditos establecer clasificaciones según la disposición del plano ó según el número de columnas; distinguiendo bajo el primer aspecto: los templos *in antis* como los de la Victoria en Atenas y el de Baco y Myus en Jonia, los *próstilos*,[1] *anfipróstilos* como el erigido en Atenas cerca del Illisus, *perípteros* como el Partenón, el templo de Teseo en Atenas y el de Júpiter en Nemea, *pseudo-perípteros*, como el de Apolo Didymeano cerca de Mileto y *pseudo-díptero*, como el de Diana en Magnesia; que se diferencían porque respectivamente: el primero tiene *antæ* ó sean pilastras en los ángulos de los muros de frente, dos columnas bajo el frontón y carece de pórtico, el segundo pórtico en su fachada principal, el tercero dos pórticos en dos caras opuestas, el cuarto pórticos en todas sus caras, el quinto pórtico que lo circuye formado de columnas medio embutidas, el sexto doble pórtico que lo circuye, y el último una hilera de columnas que lo circuye pero dejando sitio en el interior para una segunda hilera.

Bajo el segundo aspecto, según que hay 4, 6, 8, 10 ó 12 columnas en la fachada que corona el frontón, han designado el templo como *tetrástilo*, *hexástilo*, *octástilo*, *decástilo* ó *dodecástilo*, y aun llevados de espíritu clasificador han diferenciado el templo *picnóstilo* en que los intercolumnios tienen por valor diámetro y medio de la columna en su base, de los templos *sístilos*, *eústilos*, *diástilos* y *arcóstilos* en que los intercolumnios valen 2, $2\frac{1}{4}$, 3 diámetros ó una dimensión arbitraria mayor.

El templo *hípetro* era *períptero*, pero había en la *cella*, en el centro y en cada lado una hilera de columnas, de consiguiente la *cella* estaba dividida en tres naves de las cuales la central estaba descubierta.

1 No se ha conservado ningún ejemplo de esta especie. Ramée.— *Histoire de l'Architecture.*

Finalmente, las partes características en lo general de los templos eran cinco: la primera comprendía el basamento y la escalinata; la segunda el templo, rigurosamente hablando, que á su vez constaba del sacrosanto recinto del dios, de la sala hípetra descubierta y los pórticos anexos; la tercera constituía el *pronaos* ó la *anticella*, y las dos últimas eran: el *opistidomos* ó *tesoro* y la columnata exterior, comprendiendo el pórtico de la fachada principal.

Por lo común el material empleado fué el mármol, se trataba del dios y era racional que su mansión revistiera la magnificencia debida; además, la combinación del tono del material de construcción con las decoraciones policrómicas que emplearon con tan acertado tino, rompía lo que pudiera haber de monótono en la entonación general, y el brillante efecto de las matizaciones grises junto á los colores vivos del bermellón, los mortecinos del azul, los velados del ocre, y los sordos del verde agrupados en un contraste admirablemente dispuesto, despertaban como aun puede observarse en Pompeya, un sentimiento dulcísimo de espontáneo y genial meridionalismo.

Ahora bien, si tal es en conjunto el carácter del templo griego, ¿qué habrá que decir del análisis detallado que en él puede hacerse? Dónde hallar como en él la soberana armonía de los elementos de composición que sin ambajes ni rodeos se motivan y se externan, claros, definidos y racionales.

Las columnas estriadas cobran admirable gentileza que no riñe con su esencial severidad en virtud de la sentida diminución de diámetro que sufren á los $\frac{2}{3}$ de la altura; el capitel despliega con expresiva delicadeza sus molduras y señaladamente el cuarto bosel griego cuya original arrogancia es inimitable, las líneas horizontales están convadas y las verticales dirigidas al centro como testimonio de que el artista griego en vista de lograr un conjunto armonioso trató de evitar la pobreza emocional de la rigurosa línea geométrica atendiendo á la vez á las ilusiones de la perspectiva.

El friso á la vez que elemento arquitectónico, les sirve como campo apropiado para la decoración; en el dórico el contraste interrumpido de los tríglifos y las métopas les hace decorar éstas con bajo-relieves exquisitos que en el Partenón, por ejemplo, representan como dije la procesión religiosa de las Panateneas.

En otros casos apelan á decoraciones de escudos, trofeos, simbolismos, etc.; pero siempre apropiadas al carácter general del monumento.

Como coronamiento se yergue el frontón proporcionado, ligeramente bajo y distinto por este motivo á los frontones usados por los romanos; el tímpano amplio y apropiado indica su objeto con evidente claridad. Allí van bajo-relieves, estatuas, episodios de alguna tradición mitológica; en el Partenón, por ejemplo, está representado en el frontón principal el nacimiento de Minerva y en el opuesto la disputa de Neptuno y Atenea por la posesión del territorio.

Finalmente, como remates: acróteras de oro, cabezas de león, palmetas y esmaltes que armonizándose á su vez con el resto del monumento lo hacen *único* é *inimitable.*

Tres órdenes emplearon los griegos para sus creaciones arquitectónicas: el dórico sencillo, severo y varonil, el jónico más rico, más elegante, más femenino, por decirlo así, y el corintio que siguió después, intentando combinar las volutas jónicas con las hojas de acanto graciosas y flexibles, más rico aún de consiguiente y más ataviado que los anteriores.

El notable arqueólogo Müller, apoyándose en gran acopio de razones que inducen á creer que las construcciones de madera dieron margen á las formas posteriores ejecutadas con piedra ó con mármol, dice refiriéndose al orden dórico, que en él: "todo es útil y todas las partes se corresponden concurriendo al objeto para el que se han hecho y que por esta razón el dórico es noble y grande, pero que la construcción con piedra se ha inspirado en varias formas de la construcción con madera

que le antecedió y que dichas formas se han perpetuado largo tiempo en el entablamento."[1] Los tríglifos se ven como representaciones de los extremos de las vigas y las métopas como el espacio separativo.

El orden jónico que es casi seguro que tuvo por cuna las provincias griegas del Asia Menor, brotó revestido del espíritu más amable, más elegante y menos austero que caracterizaba á las razas de estas comarcas, y al ser introducido en la Grecia Europea, aunque no pudo rivalizar con el dórico que era el que prevalecía, sin embargo á él recurrieron los arquitectos al erigir los templos de la Victoria Aptera y del Erecteo y en los Propileos lo usaron en el interior en combinación con el dórico que fué elegido para el exterior de los soberbios vestíbulos. En cuanto al corintio de cuyo origen da Vitrubio una narración tan poética cuanto inverosímil, empezó á emplearse preferentemente cuando el amor al lujo y el ambicioso afán de la opulencia comenzó á infiltrarse en el sentimiento artístico; entre los primeros ejemplares de este orden se cita una columna aislada é interior en el templo de Apolo en Basae, cerca de Figalia (Arcadia), hecho por Ictinio, y como monumento curioso en que se ostenta dicho orden, también se hace recuerdo del monumento corágico de Lisícrates.

Llevando la escrupulosidad hasta el detalle más nimio y hasta el elemento más imperceptible, en las molduras, en los perfiles, en los contornos, en las siluetas, aunque siguiendo el natural carácter que el orden elegido les imponía, siempre denotaban en el arreglo dispuesto la maestría con que sabían manejar las formas que casi por lo general eran rudimentales elementos geométricos; pero elementos geométricos arreglados con tal arte, que el conjunto á la vez vario y uno, era armónico por excelencia, racional, lógico y verdadero. Igual arte que para combinar los detalles los llevaba á combinar las masas, y dotados de tan

1 Müller K. O.—*Handbuch der Archæologie der Kunst.*

singulares cualidades, al agrupar sus templos lo hicieron siempre con éxito feliz, efectuando contrastes afortunados entre los órdenes y los estilos.

Al lado de la arquitectura dórica, la arquitectura jónica prodigaba sobre el Acrópolis la variedad exquisita de sus líneas, la elegante disposición de sus molduras y la riqueza de su decoración; el Acrópolis de Atenas era de consiguiente el supremo Museo de Grecia, por decirlo así, desde los Propíleos, obra de Mnesicles, que eran sus espléndidos vestíbulos, hasta los monumentos que coronaban la meseta, cada detalle era una obra maestra. El Partenón construído con mármol del *Pentélico*, erguía su pórtico soberano, su frontón lleno con figuras colosales en relieve, sus frisos tachonados con admirables bajo-relieves: las Panateneas, los Centauros y los Lafitos, Hércules y Teseo, que delataban el genio de Fidias, y para más importancia servía de augusto tabernáculo á la imagen crisoelefantina de la virgen Atenea que también hacía adivinar el cincel del egregio escultor. Como modelos de orden jónico se hallaba el templo de la *Victoria Aptera* al borde de una estrecha terraza á la derecha de los Propíleos, y el templo del Erecteo, vecino al Partenón, en que podían verse el olivo que Atenea había hecho surgir del suelo, la señal que había dejado en la roca el tridente de Neptuno y la magnífica tribuna de Cariátides que lo singularizaba extraordinariamente. En la pendiente del Acrópolis se erguía el templo de Baco y aun se ha creído hallar vestigios del famoso odeón de Pericles.[1]

Todos estos monumentos y los que han desaparecido ofrecían un contraste maravilloso, la oposición de órdenes y del estilo que llevaban impreso los hacía valer recíprocamente, haciendo resaltar unos la belleza de los otros y todos la grandiosa majestad del conjunto; pero los griegos imbuídos de ese sentimiento innato de la armonía que no se aprende, no se confor-

1 Stuart.—*Antiquities of Athens.*

maron con eso: "la fría y monótona simetría que es tan alabada en nombre de la antigüedad y la disciplina estrecha y mezquina que ahoga el arte con pretexto de regularizarlo mejor," no ofrece su pesada uniformidad en el Acrópolis. Los griegos alejándose de ese espíritu de ciega simetría mecánica, hacen desiguales las alas de los Propileos, colocan á diverso nivel los dos santuarios del Erecteo, dejan la irregular superficie de la colina que ostente sus quebrados perfiles para que den realce á las sentidas formas geométricas y á la regularidad de las líneas arquitectónicas; mas logran combinar de tal suerte las masas y ordenar con tal armonía las agrupaciones, que logran patentizar que sienten y comprenden el arte verdadero, racional y expontáneo.

Si pues, finalmente, tratamos de asentar los caracteres de la escultura, la empresa tiene que ser breve, tanto por las causas acumuladas que nos obligan á esperarla llena también de perfección y de belleza, como por las ideas generales que sobre el arte hemos expuesto y que son necesariamente aplicables á esta manifestación plástica particular.

Hemos observado la selección ordenada por medio de la cual los griegos refinaban la belleza corporal de su raza; pues bien, el fruto de tales ideas fué la imprescindible institución de la *orquéstrica*, la *pírrica*, la *gimnástica* y otras instituciones análogas.

La *orquéstrica* tenía por objeto la enseñanza de los movimientos y las actitudes bellas en las danzas sagradas; pero como para el combate se requerían hombres ágiles, robustos, cada soldado debía ser un luchador y la institución del *gimnasio*, netamente espartana, necesitó brotar como fruto de tales necesidades y con objeto de satisfacerlas cumplidamente; en el *gimnasio*, que era un gran cuadrado circuído de pórticos ó de avenidas, provisto de baños y de salas de ejercicios, los jóvenes aprendían á luchar, á correr, á saltar, á lanzar el disco; es decir, á desarrollar fuerza y agilidad y aun con objeto de *endurecer* los músculo-

los se bañaban en agua fría; tal educación dió origen á los *atletas* que eran por lo común los mejores soldados, y ya antes cité un ejemplo de que un tal Diágoras murió de la emoción al ver que sus dos hijos habían salido vencedores el mismo día, ejemplo que demuestra que pues en tan suprema opinión tenían los griegos la fuerza y era gran gloria vencer en los juegos, lo lógico fué que este estímulo provocativo contribuyera por su parte á mejorar la raza en este sentido.

En cuanto á la *pírrica* también hice observar que era un mero simulacro de lucha bajo el pretexto de servir de baile y en el cual los bailarines efectuaban todos los movimientos de combate haciendo el intento de atacar, de detener el golpe, de lanzar el venablo.

De consiguiente, pues que en virtud de todas estas causas lograron refinar exquisitamente la perfección de la forma á la vez que el desarrollo de la fuerza física, y además con su mitología *antropomórfica* divinizaban el cuerpo humano, la estatuaria surgió racional y lógicamente, el atleta coronado una vez se hacía acreedor á una estatua, y si era coronado tres ocasiones la estatua era icónica; el dios era también representado por una estatua, pues que su efigie era en todo análoga á la efigie humana.

La conclusión de consiguiente es inmediata: siendo la religión el supremo deber, siendo el templo el monumento de mayor importancia y siendo las procesiones y los juegos frutos lógicos de esa religión, natural fué que la producción escultórica resultara fecunda y perfecta: ya dedicada á la erección de estatuas honoríficas, ya á la representación de las efigies de los dioses, ya utilizada en los grupos mitológicos que decoraban los frontones ó los bajo-relieves de los frisos.

Ahora bien, al dignificar los griegos el cuerpo humano y sellarle una serenidad propia y perfecta, por el contrario de los actuales artistas que se preocupan por "la amplitud de la frente pensativa, por el fruncimiento del entrecejo irritado, por el

pliegue del labio burlón,"[1] ellos se interesan por "un pecho que respire bien, un tronco sólidamente asentado en las caderas, una red nerviosa que lance ágilmente al cuerpo,"[2] es decir, no subordinan como los modernos el cuerpo á la cabeza, y aun como una prueba más de la dignificación del cuerpo á que antes aludí: los ojos carecen de pupila, la expresión del rostro es calmada, la acción que efectúa el personaje es por lo común insignificante y aun el color uniforme de la estatua parece testificar el culto á la forma pura, abstracta, divinizada y augusta.

No podía menos que ser soberbia la externación de ese culto: el joven aparte de sus tareas intelectuales llevadas á cabo en el liceo, en la casa del sabio ó en el patio en que predicaba sus doctrinas el filósofo, corría á la palestra á ostentar su divino cuerpo de atleta, musculoso pero perfecto; armónicamente modelado por la energía acumulada de las generaciones desaparecidas, que en virtud de una selección rigurosa habían llegado á embellecer incomparablemente la forma, á dar al cuerpo humano esa admirable corrección de perfiles, esa soberana variedad armónica de contornos, esa belleza olímpica de líneas inimitables.

Siendo tales los modelos, tan adecuados los modeladores, se originó una escultura en que el ideal de la forma perfecta no reñía con la realidad palpitante de la vida, una escultura que supo revelar el latir del arrogante pecho, la contracción expresiva del músculo, el vigor autoritario del nervio y las suculencias todas de la carne.

El desnudo ¡qué maravillosa y apropiadamente lo comprendían y lo supieron interpretar los griegos! como para ellos la forma era lo supremo, lo selecto: refinaron, pulieron, armonizaron, imprimieron en el desnudo todos los sentimientos de belleza que los embargaban y como almas verdaderamente sublimes,

1 Taine.— *Philosophie de l'Art.*
2 Taine.— *Philosophie de l'Art.*

siendo para ellos el ideal el cuerpo desnudo, hermoso, activo, proporcionado y exquisito, no denigraban esa sublimidad, ni ese ideal con torpes pensamientos; la virgen espartana al efectuar sus ejercicios no temía que las miradas la mancillaran al contemplarla, muy por el contrario, aquellas miradas que resbalaban por su cuerpo divino eran tributos á la forma, no alhagos á la mujer. Los juegos olímpicos, píticos, nemeanos, eran el apoteósis y el triunfo del desnudo; de los rincones de Grecia llegaban los modelos esculturales y vivientes á ostentar su belleza ante un pueblo que trémulo y emocionado los envidiaba, los deificaba. Llegaban: la lucha, la carrera, los ejercicios de lanzar el venablo ó el disco; el atleta vencedor era proclamado y su nombre caracterizaba la Olimpiada, los poetas más excelsos le brindaban sus ritmos, su país natal lo recibía en triunfo, era el ser más feliz porque los dioses lo habían hecho robusto, ágil, vigoroso y bello; tales cualidades eran el colmo de la dicha y la plenitud de la ventura.

Tales consideraciones explican, pues, las causas y expresan el carácter de la escultura griega; desde el fabuloso Dédalo que hacía estatuas de madera, con más ó menos peripecias, el enérgico refinamiento de la raza originó el decidido adelanto de la plástica en el aspecto á que nos vamos refiriendo.

En Samos y en Chío, en Argos y en Sicione más tarde, y en la Isla de Egina, se originaron escuelas de escultura: imbuídas del admirable gusto jónico las primeras, con impresión de severidad dórica las segundas que le dieron escuelas á Esparta desdeñosa en lo general por las artes, y mezclando ambos estilos la de la Isla de Egina, que de rival pasó á ser víctima de Atenas.

Pero la escuela *ática* sobrepujando á lo que antes se había hecho y á lo que despues se produjo, se honró con el nombre del gran asociado de Pericles en todas sus empresas artísticas, del gran modelador de Atenea, del gran escultor de los monumentos del Acrópolis; para decirlo de una vez, del gran Fidias.

Dórico y jónico á la vez, imprime en sus creaciones, en virtud de esta feliz mezcla de tendencias, las cualidades selectas del genio griego: sencillez y virilidad, elegancia y perfección, movimiento y gracia, cualidades que sólo el griego lograba reunir sin que unas expulsaran á las otras; cualidades que en Fidias están testificadas en sus obras maestras: la *Minerva* crisoelefantina (de oro y marfil) del Partenón, la *Minerva guerrera* que domina el Acrópolis cuyo penacho se distinguía desde el mar, y el *Júpiter de Olimpia* que tuvo tal majestad que los griegos al estar frente á frente de la estatua, creían estar frente á frente del verdadero dios, y juzgaban que morir sin haber visto aquella maravilla era la mayor desdicha.

La influencia de Fidias se descubre en las cariátides del Erecteo, jóvenes á la vez que fuertes, elegantes y que agregado á la gracia delicada de los pliegues de sus túnicas y á lo atinado de las formas, la leve inclinación de las piernas les infunde vida y movimiento.

Es debido asociar al nombre de Fidias, los de Alcamenes, Mirón, á quien se atribuye el *Discóbolo* que está en el Louvre, y Polignoto, de quien decían los antiguos que nadie le igualaba en la finura del detalle; que escribió un *cánon* de las proporciones del cuerpo humano y es autor del *Doriforo* (portalanza) y el *Diadiomeno* (atleta que se corona con una cinta).

En esta época afortunada la escultura prodigó sus primores aun en las *estelas* que por lo general se colocaban sobre las tumbas con la efigie del muerto ó con representaciones simbólicas: la última despedida, la celebración del banquete funeral ó asuntos análogos.

Más tarde aparecen como característicos tres personajes: Scopas de Paros, Praxíteles y Lisipo: el primero, á pesar de que modela *Ateneas* y *Artemisas*, siente las "pasiones vivas y embriagadoras" y prefiere para infundirle alma al mármol las divinidades algo más sensuales como *Dyonisos*, *Afrodita* y *Eros;* Praxíteles, aun más sensual y más provocativo, modela la *Venus de*

Cnido (Louvre) y el *Apolo Sauróctono* de menos mérito, pero sellado con la delicadeza y el hechizo que eran propios de sus obras; Lisipo, apasionado por la vigorosa virilidad y la arrogancia del atleta, produce entre sus más notables creaciones; el *Apoxyomenos* (Atleta-Vaticano), el *Hércules Farnesio* (Nápoles), *Sócrates*, la *Ocasión;* á esta época deben referirse las encantadoras figurillas de barro cocido que en número tan grande se han hallado en las necrópolis de Tanagra; señaladamente: rapaces picarescos, mujeres llenas de deliciosa coquetería, tipos familiares y por ende festivos y graciosamente originales; finalmente, los bronces, los dijes, los artículos de numismática, las estatuas que como el supuesto *Narciso* (Nápoles) revelan imitación del estilo de Praxíteles.

A los productos de esta época ¿habrá que agrupar la divina *Venus* mutilada, la *Venus* de *Milo* (Louvre), que al decir de un autor "es la más bella imagen de mujer que un artista haya soñado."[1]

La decadencia al fin se anunció con la tendencia al *efectismo;* ¡era lógico tal resultado, puesto que los griegos al perder su espíritu libre y estar sujetos á la férula de los satélites coronados de Alejandro, no podían ya producir lo que antes, en el apogeo de su libertad y de su grandeza habían producido! sin embargo, aun se deben citar: el *Galo moribundo* (Capitolio), que se atribuye á la escuela de Pérgamo, cuyo artista característico fué Isigonos; el grupo patético de *Laocoonte* (Vaticano), que á pesar de carecer de espontaneidad de inspiración aún revela belleza, y el *Toro Farnesio* (Nápoles), en que Antiope está en el paroxismo de la cólera; los griegos habían de inspirar más tarde, aun decadentes como eran, respecto á su época clásica el *Torso de Belvedere* (Vaticano), la *Venus de Médicis* (Florencia), y el *Germánicus* (Louvre).

Y sin embargo, ¡cuántos primores se han perdido, ya por el

1 Sierra.— *Historia General.*

transcurso demoledor de los siglos, ya por la fuerza de los sucesos, ya por la torpeza de los incautos!

El bombardeo de Atenas ocupada por los Turcos en 1681, hizo que una bomba incendiando unos barriles de pólvora fraccionase en dos partes el Partenón; Morosini para embellecer Venecia quizo desprender las estatuas del frontón y las quebró; Lord Elgin, embajador inglés en Atenas, á comienzos de este siglo llevó al Museo Británico bajo-relieves del frontón y del friso, mutilando aun más el edificio; pero para qué llegar tan lejos del tiempo en que ostentaron su belleza tales esculturas: Roma, hecha dueña de Grecia, la despojó de sus obras maestras, y "la enorme ciudad tuvo su pueblo de estatuas casi igual á su número de habitantes" (Taine).

Jamás ha habido igual fecundidad y prolífera exhuberancia de producciones escultóricas; pero ya las razones tanto repetidas explican demasiado el hecho; instituciones, costumbres, ideales, todo coadyuvaba á esa espléndida é incomparable floración; los griegos que en todo habían descollado con relevante superioridad, en las artes plásticas llegaron á envidiable altura, su genio susceptible de penetrar en todos los arcanos y de apropiarse todos los ramos de la cultura, de cada afán hacía brotar un pensamiento luminoso y de cada tarea un prodigio; los griegos eran pues *únicos*, sus facultades inagotables y refinadas, eran incomparables y supremas.

Si pues con la imaginación añadimos al rápido bosquejo del Acrópolis las estatuas de mármol, de marfil y de oro que á la vez que el triunfo de la belleza, patentizaban el triunfo de la fuerza viril, de la perfección de la forma humana, de la expresión noble y serena y de la augusta majestad; si efectuando una composición de lugar congregamos en un conjunto ordenado todas aquellas maravillas que cobija un cielo luminoso, que circunda una naturaleza admirable y que enciende de luces fulgurantes un brillante sol; si á la sensación que tal espectáculo despierta en nuestro ser, añadimos el panorama lejano que se desarrolla

á nuestra vista tachonado de tintes tornasolados y de matizaciones feéricas; si por un instante mientras el ambiente purísimo llena nuestros pulmones y orea nuestra frente con aromas, dirigimos la vista al mar que á nuestras plantas modela sus halagos; si á la emoción que nos embarga más y más unimos el recuerdo del tribuno que nos arengó poco antes en el pórtico, del filósofo que nos brindó sus máximas, del sabio que nos expuso sus teoremas, del trágico que la víspera desgranó sus sonoros versos en nuestros oídos, mientras los coros en los intervalos entonaban sus himnos y los últimos ecos de la tragedia huían con el sol que trasponía las últimas montañas, tiñendo de escarlata el horizonte; si juntamos todas esas reminiscencias trasportándonos á la patria helénica y suponiéndonos en su soberbio Acrópolis, ¿no es cierto que sentimos en nuestra frente un aletazo del genio que nos engolfa en admiración y seducidos y subyugados envidiamos esos tiempos tan felices en que las vírgenes espartanas desarrollaban su fuerza en la palestra, en que la solemne procesión se encaminaba al templo empavesada con guirnaldas de olivo y frondas de cipreses, en que al anuncio de los juegos nacionales, brotaban los atletas de los rincones de Grecia, y el vencedor era coronado y visto como semi-dios por un pueblo fogoso y viril que en el colmo de su entusiasmo se sentía enardecido por el sublime culto del fondo y de la forma, y semillero de sabios, de patriotas, de artistas, soberano y fecundo, á la vez que inteligencias, modelaba estatuas palpitantes de vida?

Las conclusiones finales deben pues, ser muy breves y muy concisas.

— La naturaleza ambiente obra desde luego favoreciendo el equilibrio del espíritu griego y desarrollando sus facultades mentales y su predilección por la belleza.

— La religión, ya en sus mitos, ya en sus ceremonias ó ya en sus tradiciones le ofrece campo dilatado de inspiración artística y de cultura intelectual; el modo de ser de dicha religión que es

la institución suprema, caracteriza la tragedia, el templo y las creaciones escultóricas.

—La contraposición del espíritu jonio con el dorio en resumen da margen al verdadero genio griego; aquel refina la cultura, éste la forma; aquel hace una selección de almas, éste de cuerpos.

—En la tragedia, en la filosofía, etc., del período de conservación se inicia el de evolución metódicamente y cuando llega la decadencia como resultado lógico de la faz que revisten las cosas, ya las obras maestras están constituídas.

—En medio de las contradiciones á que da lugar el abuso de la facultad razonadora, hay una luz que no extingue su brillo sino que cada vez lo encandece más: las matemáticas.

—Finalmente, pues que tanto las condiciones del medio físico como las del medio intelectual fueron favorables al progreso de la cultura, los griegos que á estas ventajas para la concurrencia añadían la selección ordenada de forma y de inteligencia, así que se juzgaron dueños de sí mismos, atacaron con brío y con éxito los ramos todos del saber humano y llegando á la perfección, han dejado sus producciones como modelos inapreciables á la posteridad; el paso de la incoherencia á la coherencia, de la inferioridad á la superioridad, de lo indefinido á lo definido, de lo homogéneo á lo heterogéneo, se efectúa metódica, recta y ordenadamente; la especie—para hablar en términos naturales—compuesta de individuos admirablemente dotados, obtuvo el triunfo en la concurrencia, y cuando el periódo de *disolución* llegó, es decir, cuando enfriado el vigor, la lucha empezó á desigualarse, ya las obras maestras estaban constituídas y la posteridad debería declarar "inmortal el alma de Grecia." Los testigos del apogeo helénico quedaban en pie para desafiar á los siglos y ser las revelaciones de la cultura conquistada; esos testigos marmóreos y casi indestructibles perpetuarían, si es que el olvido intentaba borrar los recuerdos, la memoria de una raza culta, viril y artista, que con las cualidades que sólo brinda el

genio, había sellado la soberana excelsitud de su espíritu en cada trozo de mármol de sus templos y en cada fragmento de sus estatuas.

Así pues, es necesario rendir el homenaje más completo á ese pueblo singular, sublime y extraordinario que con igual talento supo cantar en la lira heptacorde todos los divinos sentimientos del alma humana; supo esculpir sus héroes y sus dioses y del ritmo y el drama hizo venero inagotable de inspiración.

A ese pueblo que edificó sus templos nobles y majestuosos, que idólatra enamorado de la forma perfecta, no contento con refinar la raza, halló en la palestra y en los juegos ocasiones de divinizar su olímpica desnudez; á ese pueblo cultísimo que en su afán insaciable de creación agotó en sus escuelas todas las hipótesis y metodizó las fórmulas imperecederas de la ciencia exacta, que supo combinar en armónica relación: la gravedad y la gracia, la austeridad y el pulimento, la calma y la variedad coherente; á ese pueblo que con igual talento ha sabido reir y llorar, lanzar el argumento ó esgrimir la sátira, desflorar los encantos selectos del relato ó entretejer los axiomas contundentes de la doctrina; á ese pueblo incomparable que ha manifestado la belleza bajo todas las formas, tanto para el halago de los sentidos, como para la satisfacción infinita del alma.

Grecia es la institutriz de la humanidad; le ha revelado la soberana excelsitud de las concepciones del espíritu, ha recamado de fulgores de belleza los sueños audaces de la imaginación, le ha dejado un fondo de ideas inagotable y fecundo en sus dramas y en su poesía, y marcándole las eternas leyes de la belleza, le ha legado como rica herencia los modelos inimitables de sus obras maestras.

Grecia, depurando los vicios de los pueblos antiguos, ha reflejado luz inmortal en las ideas y ha ennoblecido la augusta supremacía de las formas; en sus escuelas todo se ha discutido y todo se ha iniciado; en sus creaciones hay un sello tal de superioridad, que los siglos las han proclamado inmortales.

¡Homenaje eterno á ese pueblo privilegiado y sin par que conocedor certero del adelanto y del progreso, dió vida á las más abstractas ideas de la filosofía y á las más excelsas concepciones del arte; homenaje á ese pueblo que ha perpetuado inmaculada su memoria en la esfera de la perfección y de la belleza, testificando que es inmortal el brillo con que alumbró el horizonte de la civilización la antorcha fulgurante de la cultura helénica!

México, Octubre de 1894.

ESTUDIOS

Acerca de las

Aplicaciones terapéuticas del aire enrarecido

POR EL

Prof. Alfonso L. Herrera y el Dr. Daniel Vergara Lope

SOCIOS DE NÚMERO.

Nuestras investigaciones relativas á la biología de las altitudes, nos han conducido al examen de una cuestión de máxima importancia: el tratamiento de la tuberculosis por el aire enrarecido.

Se sabe que en los lugares elevados la tuberculosis es relativamente rara y aun puede curarse en ciertos casos por la permanencia en localidades situadas á cierta altura sobre el nivel del mar.

Dos caminos seguimos para el esclarecimiento de la verdad:

1º Testimonios de los autores mexicanos y extranjeros.—Estadística comparada de la mortalidad por tuberculosis en lugares altos y bajos.

2º Experimentos en las campanas neumáticas.

Hemos reunido, con bastante trabajo, un número que nos parece suficiente, de testimonios de médicos.[1] La opinión general es que los climas de altitud son útiles para procurar el alivio de los tísicos: en cuanto á las explicaciones de este efecto y de la inmunidad de los habitantes de las alturas, ninguna satisface; ninguna se aplica á todas las localidades. Ya sea desde el punto de vista de las particularidades climatológicas ó sociales, es imposible descubrir alguna que sea aplicable á la vez á las mesetas de Palmira y á las mesetas mexicanas, á las alturas de Suiza y al elevado sanatorio de Jauja, en la Cordillera de los Andes. Sólo encontramos un carácter común: la diminución de la presión atmosférica; sólo una consecuencia inevitable: el enrarecimiento del oxígeno y la sequedad de la atmósfera.

Al parecer partimos de una base sólida: el testimonio de más de 80 médicos; la evidencia deducida de varias estadísticas de mortalidad; 25 de localidades bajas, 16 de localidades elevadas. La Sociedad puede examinar estos documentos.

Si un número considerable de médicos mienten ó se equivocan; si las estadísticas no valen ni el papel en que las escribimos; si testimonios que hemos recopilado y forman ya un cuerpo de doctrina, son notoriamente insuficientes nuestros trabajos, en el terreno de los experimentos no tendrán objeto, ni consecuencias.

El segundo medio de que nos hemos valido, la experimentación directa, abarca los siguientes problemas:

¿El aire enrarecido es perjudicial para los animales sanos?

¿El aire enrarecido es perjudicial para el hombre sano?

¿El aire enrarecido es perjudicial para los animales tuberculosos?

1 Desde Agosto 1893 hemos principiado el trabajo de recopilación, habiendo establecido correspondencia con varios médicos, Puga Borne (de Chile), Dugès, Denison, Carrasquilla (de Bogotá), etc.

¿El aire enrarecido es perjudicial para el hombre tuberculoso?

¿Cómo obra sobre el animal sano?

¿Cómo obra sobre el hombre sano?

¿Cómo obra sobre el animal tuberculoso?

¿Cómo obra sobre el hombre tuberculoso?

¿Los baños más ó menos prolongados de aire enrarecido y seco pueden ser medio profiláctico cuando hay predisposición?

¿Impiden la evolución de la enfermedad en animales inoculados con virus tuberculoso?

¿Pueden ser medio terapéutico?

¿Si así es, en que período deben aplicarse?

¿Cuál es el mecanismo de su acción?

¿Cuál es el mejor medio de aplicarlos? (Aparatos neumáticos.—Respiradores.—Climas de altitud, etc.).

Entre los experimentos que prueban de una manera evidente la inexactitud de la primera suposición, citaremos el que sigue:

Una hembra preñada (de Cuyo) fué sometida al tratamiento neumático y permaneció bajo su influencia durante la gestación. Tuvo dos hijos que nacieron como es normal en la especie: perfectamente constituídos, vigorosos, con los ojos abiertos, aptos para correr, con un apetito insaciable. Actualmente uno de ellos vive muchas horas en una atmósfera enrarecida: en un principio pesaba menos que la otra cría, utilizada como testigo; hoy pesa lo mismo. La hembra se conserva con el vigor habitual; del mismo modo que uno de sus hijos, se ha sujetado á una decompresión de 10, 20 y aun 30 centímetros de mercurio. Suponed simplemente, para juzgar del enrarecimento del aire en que respiraron estos animales, que se les ha transportado periódicamente á un lugar más alto que el cráter del Popocatepetl, á las altitudes del Himalaya adonde viven el Yack y el Caballo Tarpan, ó bien á las sierras de Sur-América, á 6,000

metros sobre el Océano, en las alturas en que se cierne el Condor, la creatura que más se aleja de la superficie de la Tierra.

Es imposible que este resultado compense á las fatigas de los experimentadores, si los animales respiran en una atmósfera confinada: el aparato aspirador funciona regularmente y á la vez que acarrea el enrarecimiento del aire produce una ventilación regular en el interior de nuestras campanas.

Con el fin de conseguir un éxito más seguro en los experimentos acerca de la tuberculosis, elejimos la especie que más pronto adquiere la enfermedad: el Cuyo (Cochon d'Inde), y sólo por la benévola ayuda del Lic. Marcos Ross, pudimos procurarnos el número suficiente de animales, que fué preciso traer de San Luis Potosí, de un lugar situado á 455 kilómetros de México.

El Sr. Prof. Aragón nos ha prestado verdaderos servicios facilitándonos la materia tuberculosa de toro que nos sirvió para algunas inoculaciones, aunque también hemos hecho uso de esputos de personas tísicas.

En los talleres del Sr. Bégovich nos han construído un aparato, una caja de fierro, cilíndrica, de 55 centímetros de diámetro, con tapa de fundición que cierra apoyándose sobre un disco de hule: tiene las condiciones necesarias para que los animales disfruten comodidad y se puedan aplicar las reglas higiénicas indispensables.

En fin, el Sr. Dr. Fernando Altamirano ha permitido que podamos utilizar el aparato Legay: gracias á su bondadosa ayuda dispondremos de esta cámara neumática, en la cual es posible ensayar los efectos del aire enrarecido sobre las personas tuberculosas.

Desde Agosto de 1893 comenzamos estos trabajos, quizá en Diciembre de 1894 no habremos concluído. Hay cierto género de verdades que no se alcanzan pronto, su incubación se hace al calor del tiempo y nada en el mundo, ningún poder, ninguna

fuerza podrán acelerar el paso tardío de lo que está bajo el imperio de una ley inquebrantable.

Cualquiera que sea el plazo, la Sociedad "Alzate" puede contar con nuestros trabajos, y si alguno de nuestros consocios se interesa en ellos, tendremos verdadero placer en mostrale cuanto deseare.

Esperamos que la Sociedad nos ilustre con sus consejos y acepte esta pequeña nota con benévola indulgencia.

México, Marzo 31 de 1894.

APUNTES

PARA LA

Dosificación del tanino en los vegetales

POR EL DOCTOR

EDUARDO ARMENDARIS

Socio de número.

A mi querido y distinguido compañero el Sr. Dr. Fernando Altamirano

Testimonio de gratitud.

ARTICULO PRIMERO.

Es tan trillado el punto de que me voy á ocupar que parece estar agotada la materia; pero si traemos á la memoria los diferentes trabajos publicados hasta ahora sobre el particular, encontraremos en todos ellos más ó menos dificultades é inexactitudes para valorizar químicamente las cantidades de tanino que contienen las plantas.

Voy á ocuparme, no de todos, sino de los métodos mas usados y se verá cuán cierta es mi aseveración.

1º *Método de Pribam.*—Se prepara una solución acuosa que contenga todo el tanino de la planta que se va á valorizar y se

toma una cantidad determinada de este licor para precipitarla por el acetato de plomo, teniendo cuidado de no agregar un exceso de reactivo. Se recoje el precipitado sobre un filtro lavado, se lava con pequeñas cantidades de agua, se seca y se pesa. Después se calcina el precipitado con el filtro y un poco de nitrato de amoníaco y la diferencia de peso entre las dos pesadas nos dará la cantidad de tanino, suponiendo que el licor no contenga otros ácidos vegetales ni materias pécticas.

He aquí un método sencillo y de fácil ejecución, pero que adolece de grandes defectos.

En primer lugar, este autor, como la mayoría, recomiendan tratar la planta por agua para extraer el ácido tánico y este modo de operar presenta grandes inconvenientes porque las soluciones acuosas contienen por lo general muchas substancias precipitables por el acetato de plomo, además de los taninos, substancias que es preciso eliminar y para lo cual hay que recurrir á operaciones químicas que las más veses alteran profundamente la naturaleza de los taninos del vegetal.

Sucede también que un lavado prolongado con el agua del precipitado plómbico lo descompone con facilidad dando lugar á la redisolución de este precipitado.

Y por último, que ciertos taninos no precipitan completamente por el acetato de plomo porque sus tanatos son en parte solubles.

Los taninos que se escapan á la precipitación completa son: el de la nuez de agallas, del catecú, del quino y del café. Los del dividivi, mirobalanos, tormentila, sumaque, crameria, corteza de encino y sauz sí precipitan completamente por el acetato de plomo.

2º *Método de Sackur.* — Este consiste en precipitar la solución del tanino, también acuoso, por el acetato de cobre en lugar de hacerlo por el de plomo.

Tiene este método la ventaja sobre el anterior de no pre-

cipitar el ácido gálico ni los principios amargos; pero como el de Pribam tiene grandes inconvenientes.

El precipitado que el acetato de cobre produce en las soluciones tánicas no tiene siempre una composición constante; pero algunos autores aprovechan la propiedad de que goza el acetato de cobre de no precipitar los ácidos orgánicos que no sean de naturaleza del tánico, así como tampoco el ácido gálico para dosificar el tanino y ácido gálico de la manera siguiente:

Dos volúmenes iguales de la solución tánica son precipitados separadamente por los acetatos de plomo y de cobre.

Los precipitados se tratan como anteriormente se ha dicho.

Si se restan las cantidades obtenidas de ambos precipitados ya calcinados, etc., se tendrá la cantidad de ácidos orgánicos y principalmente del ácido gálico.

3º *Métodos de Riesler Beunat.*— En este método se usa como precipitante el cloruro de estaño simple ó amoniacal, y aunque es bien sabido que estas sales producen siempre con los taninos, precipitados de composición constante, la precipitación es menos completa que con los reactivos anteriores y además el precipitado se forma con tanta lentitud que es difícil apreciar justamente el momento en que ya no hay formación de precipitado.

4º *Método de Gerland.*—El emético es la substancia que este autor usa para valorizar el tanino; pero desde luego hay que tener en cuenta que algunos taninos como el del ruibarbo, por ejemplo, no precipitan por el tártaro emético y otros compuestos tánicos, aunque precipitan por el referido reactivo, lo hacen de una manera tan poco visible que es difícil poder apreciar la precipitación completa.

5º Ferreil Carpené y Barbieri emplean una solución amoniacal de acetato de zinc. Precipitan el tanino en una solución caliente por un exceso de reactivo, concentrando el licor por evaporación y lo dejan enfriar; recojen en seguida el precipi-

tado sobre un filtro, lo disuelven en ácido sulfúrico diluído y titulan el tanino con el hipermanganato de potasa.

Para que este método diera resultados exactos sería necesario que el licor titulado de permanganato de potasa representara exactamente cantidades exactas de todos los taninos; pero esto no sucede desde el momento en que este licor es reducido de distinta manera, según sea la naturaleza del tanino de que se trata y más cuando para preparar dicho licor titulado se ha usado del tanino ordinario, es decir, del tanino de la nuez de agallas que es el más conocido.

Además, si se usa puramente del permanganato sin el carmín de índigo como indicador, es muy difícil apreciar el momento en que termina la operación. Como sucede á menudo que el líquido toma un color rosa al agregar unas gotas de reactivo (signo de la reducción completa), parece que allí debe detenerse la operación; pero pasados unos cuantos segundos, el licor vuelve á decolorarse, se agregan entonces nuevas cantidades de licor titulado, se vuelve á producir la coloración rosa, vuelve á desaparecer al cabo de algunos segundos y así sucesivamente hasta que pasan algunos minutos sin que se decolore ya el licor tánico. Pregunto entonces ¿hasta qué tiempo debe esperarse la persistencia del color rosa?

6º Nengebauer ha determinado la riqueza de tanino en la corteza de encino, aprovechando la propiedad del carbón animal de absorber ese ácido en soluciones acuosas.

Con ese objeto divide el extracto acuoso en dos partes iguales, titula una de ellas por el camaleón y la otra la trata primero por carbón animal y la titula después por el camaleón. La diferencia entre las dos operaciones representa la cantidad de tanino.

Además de los inconvenientes que señalé ya en el método de Carpené, tiene el de Nengebauer la desventaja de que el carbón animal puede dejar pasar substancias que por sí solas decoloren también el permanganato.

7° M. Jean propone utilizar la propiedad que posee el tanino en presencia del carbonato de sosa, de decolorar las soluciones de yodo. La experiencia demuestra que una parte de tanino de nuez de agallas decolora cuatro partes de yodo.

8º Otros métodos más ó menos complicados se han puesto en práctica para dosificar los taninos, utilizando la propiedad que ellos tienen de ser absorbidos totalmente por la piel.

De éstos merece mención especial el descrito por M. M. Müntz y Ramspacher en su (Memoria sobre valorización de tanino).

Mucho tiempo hace que se ha propuesto para valorizar el tanino contenido en una solución, introducir un pedazo de piel preparada en dicha solución. Se pesa la piel antes de ponerla en el líquido, y se vuelve á pesar cuando ha absorbido el tanino: la diferencia de peso da la cantidad de tanino.

Este método que tanto seduce por su sencillez, no da resultados exactos como lo ha comprobado uno de los autores de la mencionada Memoria y yo le he confirmado con numerosas experiencias sobre la materia. Los resultados que yo obtuve puedo decir que siempre señalaban mucho menos tanino que el que contenían las soluciones, llegando algunas veces á alcanzar un quince por ciento estas diferencias.

Sin embargo, los autores citados han modificado el método, de manera que puede considerarse como el más aceptable en la industria.

Consiste la reforma en hacer pasar las soluciones tánicas por una piel preparada y bajo presión, para lo cual emplean aparatos especiales muy fáciles de construir. Omito la descripción de estos aparatos que se pueden considerar puramente como industriales y podrán verse en el tomo 6º pág. 142 (de Boussingault Chimie Agricole).

9º Nebauer introdujo una modificación al método anterior, que también es muy recomendable por su sencillez.

Si se mide el peso específico de una solución de tanino ob-

tenida con la planta que se va á ensayar y después se quita puramente el tanino sin diluir el licor y sin modificar sus propiedades y se vuelve á tomar el peso específico de la misma solución privada de tanino por la piel ó por el núcleo de cuernos preparado, la diminución del peso específico de este último líquido será proporcional á la cantidad de tanino que se le sustrajo. Como antes el autor ha construído unas tablas que indican la relación entre las densidades de disoluciones de ácido tánico á diferentes grados de concentración y en peso, podrá fácilmente determinarse en los líquidos que se ensayan las cantidades de tanino por la siguiente lectura de la tabla adjunta.

Método operatorio.— La substancia que se va á analizar se divide en pequeños pedazos, se pone á hervir con agua destilada y se les agota en un aparato de lexiviación. Si se trata de extractos ya preparados, se disuelven en agua destilada triturándolos en un mortero, se filtran al través de un lienzo, lavando bien el residuo. De este modo se tiene la solución en cantidad bien medida de líquido para efectuar la experiencia. Es preciso que esta solución sea transparente y no muy diluída y que además no contenga substancias pépticas.

Con el líquido que resulta de la lexiviación que serán poco más ó menos 200 ó 300 c. c., se pone un aereómetro pesa-taninos y se anota la densidad á 15.° Después este mismo líquido se trata por un pedazo de piel sin pelo y se abandona hasta que ésta ha absorbido todo el tanino; entonces se vuelve á tomar la densidad y la diferencia entre ésta y la primera nos representa la cantidad de tanino.

Suponiendo que no tenemos el pesa-tanino, entonces usaremos un densímetro ordinario ó un pignómetro; pero á la diferencia que nos resulte entre las dos densidades le agregaremos 1.000 y la tabla nos indicará la cantidad de tanino.

Ejemplo del cálculo.— Con 40 gramos de corteza de encino, por ejemplo, hacemos una disolución según lo indicamos antes,

obteniendo 500 c. c. A la temperatura de 15° el aereómetro marca 1.7 por 100 de riqueza aparente de tanino, sean 3.4 según la tabla. Se toman 13.16 de piel ó sean 4 veces el peso del tanino aparente que marca el densímetro y se ponen en la solución. Después de algunas horas de contacto, se filtra el licor y el aereómetro marca á 15° una riqueza aparente en tanino de 0.8 ó una densidad de 1.0032. La diferencia de las dos valorizaciones, es decir, entre 1.7 y 0.8 es 0.9, luego la solución encierra 0.9 por 100. Pero como la experiencia se ejecutó en 100 gramos de licor tánico, haremos la proporción siguiente:

Si en 100 c. c. de solución hay 0.9 de tanino en 500 c. c., cuánto de tanino habrá = 4.50. Esta cantidad proviene de 40 gramos de corteza, luego por otra proporción semejante tendremos 11.25 de ácido tanino en 100 gramos de corteza.

Vamos á ver ahora, haciendo uso de la tabla y del densímetro ordinario, si llegamos al mismo resultado:

La densidad del licor primitivo á 15°.....	1.0068
La densidad del mismo privado de tanino.	1.0032
Diferencia entre las dos densidades.....	0.0036
Añadiendo á esta diferencia.	1.0000
Resulta una densidad definitiva de.....	0.0036

que según la tabla corresponde á una riqueza en tanino de 0.9 por 100.

Algunos autores consideran este método como el más exacto aun para las valorizaciones científicas del tanino; pero como hasta ahora nos venimos relacionando al tanino ordinario y es este el tipo que se tomó para la construcción de las tablas, creo que no obtendremos resultados exactos, ni aun aproximados, cuando se trate de taninos distintos.

Para generalizar este método sería preciso construir tablas para cada especie de tanino que fuérase encontrando en las plantas, tales como la que en seguida se ve:

Tabla que indica la cantidad de tanino según la densidad.

Tanino por ciento.	Densidad á 15 centígrados.	Tanino por ciento.	Densidad á 15 grados.	Tanino por ciento.	Densidad á 15 grados.
0.0	1.0000	1.7	1.0068	3.4	1.0136
0.1	1.0004	1.8	1.0072	3.5	1.0140
0.2	1.0008	1.9	1.0076	3.6	1.0144
0.3	1.0012	2.0	1.0080	3.7	1.0148
0.4	1.0016	2.1	1.0084	3.8	1.0152
0.5	1.0020	2.2	1.0088	3.9	1.0156
0.6	1.0024	2.3	1.0092	4.0	1.0160
0.7	1.0028	2.4	1.0096	4.1	1.0164
0.8	1.0032	2.5	1.0100	4.2	1.0168
0.9	1.0036	2.6	1.0104	4.3	1.0172
1.0	1.0040	2.7	1.0108	4.4	1.0176
1.1	1.0044	2.8	1.0112	4.5	1.0180
1.2	1.0048	2.9	1.0116	4.6	1.0184
1.3	1.0052	3.0	1.0120	4.7	1.0188
1.4	1.0056	3.1	1.0124	4.8	1.0192
1.5	1.0060	3.2	1.0128	4.9	1.0196
1.6	1.0064	3.3	1.0132	5.0	1.0200

10. *Método de Hammer.*—Se evapora una cantidad conocida del líquido que se trata de analizar, en una cápsula de platino tarada; se seca el residuo á 100° hasta peso constante; se anota el peso y se incinera. Se resta el peso de las cenizas del residuo y se tendrá la cantidad de substancias orgánicas que contiene el licor. Después en un nuevo volumen de líquido exactamente igual al primero, se introduce una cantidad suficiente de piel ú oseina y se dejan en contacto por 24 horas. Pasado este tiempo se filtra, se evapora el líquido, se seca el extracto á 100° hasta peso constante y se incinera lo mismo que en la anterior operación. De este modo se tiene el peso de las substancias orgánicas sin tanino.

Restando este último peso del anterior, tendremos la cantidad de tanino por diferencia.

11. Otro método muy recomendado para la valorización de tanino, es el del empleo de soluciones tituladas de gelatina. Método abandonado ya por los inconvenientes que los químicos habían encontrado y que consistían: en que los precipitados obtenidos por la gelatina no son enteramente insolubles por una parte, y por otra, en que las soluciones de grenetina tal como se preparaban no podían conservarse. Ahora ya se han remediado estos inconvenientes y por lo mismo creo que es de recomendarse dicho método.

Método operativo.—Se empieza por preparar el reactivo siguiente:

Gelatina fija.....	2.00
Agua destilada caliente.....	1000.00

Disuélvase, y cuando la solución se ha efectuado y el líquido está frío, se le agrega:

Agua de laurel cerezo.....	150 c.c.
Agua destilada q. b. para hacer con el licor total.....	1.500 c.c.

Titulación del reactivo anterior.—Se toman 100 c.c. de una solución de tanino al 1 por 100, habiendo secado antes el tanino á 100° hasta peso constante. Se mezclan al líquido 2 gramos de sulfato de barita y se hace caer gota á gota la solución de gelatina sobre la de tanino por medio de una bureta, dividida en décimos de centímetro cúbico. Al principio el licor de tanino permanece turbio; pero á medida que aumenta el líquido con que se precipita, la formación de copas aparece, el precipitado se deposita rápidamente y el licor queda tan claro que es inútil las más veces, filtrarlo para conocer si hay exceso de tanino ó de gelatina. Con este objeto se toma una cantidad pequeña del líquido que sobrenada y se reparte en dos copas de experiencia: á la primera se le agrega solución de grenetina y á la segunda solución de tanino; si ni uno ni otro de estos líquidos se enturbian, es señal de que la operación ha terminado. Se anota entonces el número de centímetros cúbicos que se gastaron para precipitar todo el tanino y se tendrá un licor titulado con relación al tanino de la nuez de agallas.

La adición del sulfato de barita tiene por objeto impedir la aglomeración del precipitado, así es que en su lugar puede usarse de arena fina ó vidrio muy bien lavados.

El agua de laurel cerezo se agrega para conservar el líquido inalterable, pues es el mejor antiséptico que puede usarse en este caso. El químico Mr. Rouques dice que este reactivo se conserva por muchos meses; yo fecné el que preparé según sus indicaciones y se conserva aún en perfecto estado desde el día 4 de Febrero del presente hasta la fecha.

Este es el método que más he usado en mis trabajos sin más modificaciones que agregar al licor tánico el clorhidrato de amoníaco para impedir la redisolución parcial del precipitado gelatino-tánico.

No por esto se crea que lo admito como superior á los demás y como exacto químicamente. No, es un método bueno pero con los inconvenientes de otros muchos.

12. Con motivo de la aplicación frecuente del método anterior, se me ocurrió buscar el límite de la precipitación del tanino de la nuez de agallas por el reativo de grenetina, y encontré que una solución conteniendo 0,0125 de tanino por 100 de agua da este límite y me aproveché de esta particularidad para tantear aproximadamente el tanto por ciento de tanino que contenga una solución cualquiera. Procedí como sigue:

Hice una solución de tanino seco en la proporción de 1 gramo por 200 c. c. de agua destilada; tomé de este licor un centímetro cúbico y lo puse en una copa de experiencia, le fuí agregando cantidades de agua hasta que no precipitó ya por la gelatina. La cantidad de agua que agregué para obtener este resultado fueron 4 c. c. Entonces en otra copa puse un c. c. del licor que trataba de dosificar é hice la misma operación que con el anterior, y resultó que no gasté más que la cuarta parte de agua para llegar al límite. Luego el licor que sujeté á la valorización contenía cuatro veces menos de ácido tánico que el anterior, y como en éste la cantidad de tanino estaba representada por 0.50×100, resulta que el licor último debía contener..... $0.50 \div 4 = 0.125$ por 100.

13. Por último, voy á dar fin á esta larga serie de métodos con uno de los más antiguamente conocidos y cuyas observaciones datan del año de 1864.

Procedimiento de Wildenstein.—Para practicar la operación se impregna con igualdad un papel de Suecia, en una solución de una sal férrica. Después se corta en pequeñas tiras, del mismo tamaño todas ellas, terminándose por un lado en punta y por el otro con una perforación, cuyo objeto es el de poderlas cojer fácilmente con un ganchito de cristal para introducirlas en el líquido y luego colgarlas á secar.

En cuanto á la punta, sirve para que escurran mejor el exceso de humedad. Para preparar la solución férrica se pesan 12 gramos 50 centígramos de citrato de fierro y se disuelven en

medio litro de agua destilada; viértase la solución en un vaso cilíndrico llenándolo hasta una marca determinada de centímetros cúbicos, y por medio del ganchito, se sumergen por espacio de dos minutos las tiras de papel, que luego se retiran y se dejan secar á una temperatura moderada.

Para apreciar por la coloración más ó menos pronunciada de las bandas sumergidas la proporción del ácido tánico del líquido que se quiere ensayar, se preparan con agua 25 soluciones de ácido tánico, conteniendo la primera 0.030 de ácido, la segunda 0.080, la tercera 0.120, la cuarta 0.240 y así sucesivamente las demás. La cantidad de agua para cada una de estas preparaciones es de 250 centímetros cúbicos; y siguiendo la progresión establecida, la última contendrá un gramo justo de tanino. En cada una de ellas se mojará una tira de papel, usando las precauciones indicadas ya, y la coloración más ó menos obscura que se obtenga, formará una escala que determinará la cantidad de ácido empleada en la reacción.

Ahora bien, cuando se trate de saber el valor curtiente de una substancia cualquiera, se toman 250 c. c. de su propia disolución y el color que se logre sumergiendo una banda de papel reactivo igual á las mencionadas ya, señalará la fuerza ó valor curtiente. Para esto, una vez seco el papel, se va colocando entre cada dos de los que forman la escala, y cuando se haya encontrado el más idéntico en grado de coloración, no hay más que saber el número que ocupa en la escala ascendente para conocer el valor verdadero de la substancia ensayada. Este método es muy ventajoso para el curtidor porque así podrá con bastante certeza conocer el tanto por ciento de toda preparación tánica que necesite emplear. Es tanto más fácil cuanto que no necesita más que procurarse las tiras de papel, si no quiere prepararlas él mismo. Para conservar las bandas de papel preparado con el citrato de fierro, hay que guardarlas de manera de preservarlas de la luz y de la humedad.

No me hubiera ocupado de este método que es el que menos

exactitud encierra, si no fuera por las grandes ventajas que el curtidor puede obtener. Y es este gran obrero de la industria el que más interesado puede estar en la cuestión de dosificar el tanino de las plantas.

ARTICULO SEGUNDO.

Acabais de oir cuán numerosos son los métodos que existen para valorizar el tanino en las plantas, y á pesar de esto se ocurre preguntar: ¿Cuál es el mejor procedimiento para dosificar ó cuantear el tanino de las plantas?

Pregunta es esta que ha preocupado y seguirá preocupando á los químicos y que hasta ahora no puede resolverse estableciendo un método general aplicable á las numerosas especies de taninos con que la naturaleza ha enriquecido á ciertas plantas.

Existen, efectivamente, en el reino vegetal muchas clases de taninos y la mayor parte de ellos con propiedades distintas á las del ácido galotánico que se usa para titular los licores que sirven más tarde de reactivos en las operaciones químicas cuantitativas de que me vengo ocupando. Sus pesos equivalentes distan mucho de ser idénticos, sus afinidades químicas no son iguales, por lo mismo hay que establecer diferencias para clasificar y valorizar las diversas clases de taninos. Cuando estemos en presencia de un tanino desconocido procuraremos en primer lugar clasificarlo, luego emprender su preparación y purificación y por último su dosificación, pues ya entonces habremos titulado un licor con el mismo tanino que estamos estudiando.

Los autores dividen los taninos en dos grandes grupos. Comprende el primero *los taninos de función glucosida*, los que producen bajo la influencia de los ácidos débiles glucosa y compuestos cristalizados.

Al primer grupo pertenecen el ácido galotánico, gálico, ela-

gotánico y el ácido elágico. Ácidos que se encuentran en los frutos de Libidibi, mirobolanos y bablá.

En el té se encuentran igualmente los ácidos gálico y galotánico asociados con la quercitrina. El zumaque contiene también estos ácidos.

El café contiene el ácido cafetánico que también corresponde á este grupo.

Todos los taninos de este grupo pueden valorizarse por el acetato de plomo ó por el permanganato de potasa.

Sirva de norma para el cálculo el dato siguiente: El precipitado plómbico que da el ácido galotánico contiene 50 por ciento de óxido de plomo.

El ácido elagotánico en soluciones alcohólicas da por el acetato de plomo un precipitado amarillo que contiene 63 por ciento de óxido de plomo.

El segundo grupo contiene los taninos que dan por descomposición productos análogos á las *flobafenas*.

Representa el tipo de este grupo el ácido quercitánico cuyo precipitado plómbico contiene 56.50 por ciento de óxido de plomo.

Se encuentran en este grupo los ácidos tánicos de los pinos, algunas variedades de acacias, el ácido filicitánico, quinovatánico, ipecacuanotánico, mucitánico, matenatánico y celastrustánico.

Dos puntos importantes pueden pues considerarse para la valorización de un tanino.

Primero. Considerada la planta de que se trata, bajo su aspecto científico-químico, y

Segundo. Bajo el punto de vista industrial.

Puesta la pregunta bajo estas dos fases, la cuestión de la valorización del tanino cambia enteramente. En el primer caso tendremos que atenernos á lo dicho antes, es decir, al estudio previo del tanino especial, á su preparación y purificación, y una vez obtenido este producto, tasaremos por él todos los de su es-

pecie, y nos serviremos de él para titular el licor de permanganato ó de gelatina.

Determinaremos las proporciones de óxido que contienen los precipitados plómbicos y cúpricos, y podremos usar entonces cualquiera de estos dos métodos para su valorización.

Es pues muy difícil la valorización de un tanino desconocido, y los métodos hasta ahora conocidos dejan mucho que desear.

En cuanto á la cuestión química industrial, puede decirse que no es tan difícil su resolución, porque al curtidor sólo le importa saber la cantidad de materia curtiente que contiene un vegetal. Y esta materia curtiente está relacionada al tanino ordinario.

Como todos los métodos que se han estudiado son relacionados al tanino de la nuez de agallas, que es el ordinario, cualquiera de ellos podrá ser usado por el industrial.

Mucho importa también al curtidor el saber conservar las materias curtientes, pues muchas de ellas, como la cáscara de encino por ejemplo, pierden poco á poco su tanino cuando no son conservadas en condiciones especiales.

Para terminar estos apuntes, doy en seguida una lista que contiene un gran número de plantas que en tenería son aprovechables por su tanino.

Algunas han sido bien estudiadas y se ve cómo se han dosificado el ácido tanino y el ácido gálico. Otras se usan como coadyuvantes de las más ricas. Entre todas debo llamar especialmente la atención de la uva ursi y de la raíz de Canagria. La primera, porque no hay que destruir la planta para utilizar sus hojas como curtiente; y la segunda, porque puede cosecharse á voluntad, es decir, que pueden hacerse plantaciones á medida de las necesidades.

Riqueza tánica de algunas plantas.	Tanino por 100.	Ac. gal. por 100.	Plantas más pobres en tanino	
Cascalote del país	40.00	17.50		
Corteza de encino	28.00	2.00	Abedul por 100	1.67
Vainas de huisache	18 00	22.00	Avellano íd	2 91
Manzanilla de encino	16.50	9.50	Castaño común íd.	1.87
Raíz de canagria	23.50	2.00	Haya íd	2.08
Ídem de ídem alterada	7.20	12.00	Olmo íd	2.71
			Cedro íd	2.00
Agallas de Alepo	60.00 × 100		Lúpulo íd	0.4
Ídem de China	58.00	„	Acedera acuática	„
Ídem de Esmirna	33.00	„	Ajenjo común	„
Catecú de Bombay	54.00	„	Alcachofa	„
Ídem de Bengala	58.00	„	Arnica flor y raíz	„
Té de China	40.00	„	Semilla de anís estrellado	„
Mirobalanos (ímblicas)	50.00	„	Belesa raíz	„
Dividivi ó bablá del Perú.	50.00	„	Nopal hoja y cort.ª	„
Corteza de cramería	42.00	„	Espigas de Lantén	„
Uva ursi	30.00	„	Corteza de moral	„
Scila marítima	24.00	„	Cola de caballo	„
Zumaque de 1ª	16.00	„	Yerba del burro	
Ídem íden de 2ª	13 00	„	Pie de gato	
Corteza de granado	18.80	„	Rosa	
Quebracho	12.00	„	Hojas de Tilo	
Raíz de ruibarbo	9.00	„	Vinca pervinca (h)	
Tormentila	17.00	„	Zurrón de nuez	
Álamo corteza	3·12	„	Romero hojas	
Fresno „	3.32	„	Ortigas	
Sabino „	4.00	„	Pinos	
Sauce „	2.29	„	Bistorta	
Ciruelo espinoso	3.30	„		

Al Sr. Ing. D. Leandro Fernández.

Muy estimado maestro y amigo:

La Sociedad "Alzate," me dispensa el inmerecido favor de tomar interés en que vea la luz pública el modesto trabajo que sobre triangulaciones topográficas hice hace algunos años y que desde su comienzo dediqué á vd., impulsado por el sincero y respetuoso cariño que le profeso como maestro y como amigo.

Por indicación de vd. hice uso de él, presentándolo como parte de una tesis en mi examen profesional de Ingeniero geógrafo.

Al publicarse hoy en las Memorias de la Sociedad "Alzate," me es muy satisfactorio hacer á vd. presente, que como ensayo y aun más en asunto tan delicado, debe adolecer de graves defectos y errores; pero que si en la parte científica de mi trabajo me he equivocado, sí estoy seguro y satisfecho de que vd. haciendo punto omiso de ella habrá visto en él una pálida muestra del cariño y alta estima á que vd. es acreedor.

México, Mayo 31 de 1894.

Ezequiel Pérez.

ENSAYO

SOBRE LA

DETERMINACIÓN DE LOS ERRORES

Con que se pueden obtener un lado de una triangulación topográfica y la superficie abrazada por la misma, teniendo únicamente como datos la perfección del instrumento angular de que se disponga y la precisión con que se haya medido la base, por el Ingeniero geógrafo

EZEQUIEL PEREZ

Sócio de número, Jefe del Departamento de Pesos y Medidas del Ministerio de Fomento.

Este imperfecto estudio tiene por origen el haber sido el asunto de que se ocupa, una de las cuestiones que se propusieron á un aspirante al título de topógrafo hace algunos años. El interés que se liga naturalmente á la solución de este asunto, no es posible desconocerlo, pues tiene una relación muy directa con las tolerancias que deben asignarse á las operaciones topográficas. Sin tener conciencia de la pequeñez de mis fuerzas para tratar una cuestión realmente difícil, comencé su examen; y por tal motivo espero que este trabajo será visto con la mayor indulgencia. Tomo como punto de partida algunas teorías desarrolladas ya en el texto de topografía de D. Francisco Díaz Covarrubias, ya en otros libros de texto.

Como la base es el punto de partida de toda triangulación, he creído conveniente tratar de ella por separado; pues su buena determinación presenta tal interés para las operaciones subsecuentes, que puede compararse á la importancia que tiene cuando se ejecuta una medida lineal, el saber la justicia ó grado de exactitud que tiene la unidad ó patrón elegido para efectuarla.

Desembarazado de lo que atañe á la base, he pasado á la triangulación propiamente dicha, y por último he considerado la superficie.

Estudio de la Base.

Atendiendo á la importancia que tiene el que se generalice el sistema de considerar dos bases, una medida y otra calculada por medio de cuadriláteros, considero la base en esas condiciones. Los triángulos que sirven para deducir la base calculada, adecuada á la magnitud que adquieran las triangulaciones, supongo que estén bien configurados; pues si esta condición es difícil de llenar para todos los triángulos cuando las redes trigonométricas son muy extensas, no parece lo mismo tratándose de unos cuantos triángulos cuando hay libertad para medir la base eligiendo un punto de partida conveniente para las operaciones.

Supongo que todos los ángulos de los diversos triángulos que sirven para pasar de la base medida á la calculada, han sido observados.

Sea $AB=b$, la base medida

$\triangle b$ error cometido en la medida de la base

η_0 error medio por observación de ángulo que da el instrumento angular cuya determinación se hace midiendo un ángulo cualquiera varias veces. La magnitud de η_0 depende de la perfección del instrumento.

Refiriéndonos á la figura núm. 1, tenemos que la línea IJ,

calculada por los triángulos 1, 2, 3..... 7 y 8, tendrá por expresión:

$$IJ=g_8=b\frac{sen\ A_1\ sen\ B_2\ sen\ B_3\ sen\ C_4\ sen\ E_5\ sen\ F_6\ sen\ H_7\ sen\ G_8}{sen\ C_1\ sen\ D_2\ sen\ E_3\ sen\ F_4\ sen\ G_5\ sen\ H_6\ sen\ I_7\ sen\ J_8}$$

Diferenciemos esta expresión sucesivamente con relación á

$$b,\ A_1,\ B_2,\ D_3,\ldots\ldots\ G_8;\ C_1,\ D_2,\ E_3,\ldots\ldots\ J_8$$

y obtendremos:

$$\frac{d.\ g_8}{d.\ b}=\frac{sen\ A_1\ sen\ B_2\ sen\ D_3\ \ldots\ldots\ sen\ G_8}{sen\ C_1\ sen\ D_2\ sen\ E_3\ \ldots\ldots\ sen\ J_8}=\frac{g_8}{b}$$

$$\frac{d.\ g_8}{d.\ A_1}=\frac{b\ cos\ A_1\ sen\ B_2\ sen\ D_3\ sen\ C_4\ sen\ E_5\ sen\ F_6\ sen\ H_7\ sen\ G_8}{sen\ C_1\ sen\ D_2\ sen\ E_3\ sen\ F_4\ sen\ G_5\ sen\ H_6\ sen\ I_7\ sen\ J_8}=$$

$$=\frac{b\,sen\,A_1\,sen\,B_2\,sen\,D_3\,sen\,C_4\,sen\,E_5\,sen\,F_6\,sen\,H_7\,sen\,G_8}{sen\,C_1\,sen\,D_2\,sen\,E_3\,sen\,F_4\,sen\,G_5\,sen\,H_6\,sen\,I_7\,sen\,J_8}cot.\,A_1=g_8\,cot.\,A_1$$

$$\frac{d.\ g_8}{d.\ B_2}=g_8\ cot.\ B_2$$

.....

.....

$$\frac{d.\ g_8}{d.\ G_8}=g_8\ cot.\ G_8$$

$$\frac{d.\ g_8}{d.\ C_1}=-\ b\ \frac{cos\ C_1\ sen\ A_1\ sen\ B_2\ sen\ D_3\ldots\ldots\ldots\ sen\ G_8}{sen_2\ C_1\ sen\ D_2\ sen\ E_3\ sen\ F_4\ldots\ldots\ldots\ sen\ J_8}=$$

$$=-\ b\ \frac{sen\ A_1\ sen\ B_2\ sen\ D_3\ldots\ldots\ sen\ G_8}{sen\ C_1\ sen\ D_2\ sen\ E_3\ldots\ldots\ sen\ J_8}cot.\ C_1=-g_8\,cot.\ C_1$$

$$\frac{d.\ g_8}{d.\ D_2}=-\ g_8\ cot.\ D_2$$

.....

.....

.....

$$\frac{d.\ g_8}{d.\ J_8} = -\ g_8\ cot.\ J_8$$

Designemos por

$$\triangle A_1,\ \triangle B_2,\ \ldots\ldots\ \triangle H_6,\ \triangle I_7,\ \triangle J_8,$$

los errores medios de que están afectados los ángulos

$$A_1,\ B_2,\ \ldots\ldots H_6,\ I_7,\ J_8;\ \text{y}\ E_{g_8}$$

el error que resulta en el lado g_8 por causa de estos errores angulares y del error $\triangle b$ cometido en la medida de la base.

Como los errores

$$\triangle A_1,\ \triangle B_2,\ \ldots\ldots\ \triangle H_6,\ \triangle I_7,\ \triangle J_8\ \text{y}\ \triangle b$$

se pueden considerar como verdaderas diferenciales al lado de las magnitudes observadas, tendremos que E_{g_8} será una función de la forma:

$$\pm E_{g_8} = \pm\frac{d.\ g_8}{\triangle b}\triangle b \pm \frac{d.\ g_8}{d.\ A_1}\triangle A_1 \pm \frac{d.\ g_8}{d.\ B_2}\triangle B_2 \pm \ldots\ldots\ldots \pm\frac{d.\ g_8}{d.\ J_8}\triangle J_8$$

y reemplazando en lugar de

$$\frac{d.\ g_8}{\triangle b},\ \frac{d.\ g_8}{d.\ A_1},\ \frac{d.\ g_8}{d.\ B_2}\ldots\ldots\ldots$$

sus valores y elevando al cuadrado tendremos:

$$E_{g_8} = \Sigma l^2 \varepsilon^2 = (\frac{g_8}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + g_8^2 (cot.^2 A_1 \overline{\triangle A_1}^2 + cot.^2 B_2 \overline{\triangle B_2}^2 + ... cot.^2 G_8 \overline{\triangle G_8}^2 +$$

$$+ cot.^2 C_1 \overline{\triangle C_1}^2 ..... cot.^2 J_8 \overline{\triangle J_8}^2)$$

fórmula que nos da el cuadrado del error medio del lado g_8, en función de los elementos que sirven para calcular dicho lado y de los errores respectivos de los mismos elementos.

Si consideramos un triángulo medido con el instrumento angular que da el error medio η_0 por ángulo, tendremos que sus ángulos no darán la suma teórica $180° = A + B + C$ y el error respecto de 180°, designándolo por η_1, será:

$$\pm\eta_1 = \pm\triangle A \pm \triangle B \pm \triangle C$$

y elevando al cuadrado

$$\eta_1^2 = \overline{\triangle A}^2 + \overline{\triangle B}^2 + \overline{\triangle C}^2$$

Como los errores angulares son independientes de la amplitud de los ángulos y sólo varían para un mismo instrumento con el número de repeticiones, y con las condiciones físicas en que se practican las medidas, podemos suponer $\triangle A$, $\triangle B$, $\triangle C$, iguales y substituir en su lugar el error medio η_0. Tendremos entonces:

$$\eta_1^2 = 3\eta_0^2$$

de donde

$$\eta_1 = \pm\eta_0\sqrt{3}$$

siendo η_1 el error medio que debe haber en cada triángulo comparando la suma de sus ángulos con 180°.

$$\frac{\eta_1}{3} = \frac{\eta_0}{\sqrt{3}}$$

será la corrección de cada ángulo para reducir á 180°.

La repartición del error de la suma de los ángulos de un triángulo, para satisfacer la condición de que sumen 180°, se puede hacer de una infinidad de maneras puesto que el problema es indeterminado y la práctica de hacer la corrección por partes iguales deducida de la teoría de los mínimos cuadrados, es, de esa infinidad de maneras aquella que para satisfacer la ecuación de condición altera menos los valores observados. Sin embargo, como aun cuando se supongan los errores reales de la misma magnitud por ser independientes de la amplitud de los ángulos, nada conocemos respecto del signo de que están afectados, y bien puede suceder que después de hecha la corrección por partes iguales los ángulos queden más incorrectos; consideraremos los errores finales que pudieran quedar después de hecha tal corrección.

Llamando x, y, z, los errores reales de los ángulos y α, β, γ, los errores finales, se presentan como se sabe los tres casos siguientes:

1°	2°	3°
$\pm x \pm y \pm z = \eta_1$	$\pm x \pm y \mp z = \eta_1$	$\pm x \mp y \pm z = \eta_1$

Estos diferentes casos dan lugar á los errores finales siguientes:

1°	2°	3°
$\alpha = \pm\frac{1}{3}(2x-(z+y))$	$\alpha = \pm\frac{1}{3}(2x-(y-z))$	$\alpha = \pm\frac{1}{3}(2x-(z-y))$
$\beta = \pm\frac{1}{3}(2y-(z+x))$	$\beta = \pm\frac{1}{3}(2y-(x-z))$	$\beta = \pm\frac{1}{3}(2y+(x+z))$
$\gamma = \pm\frac{1}{3}(2z-(y+x))$	$\gamma = \pm\frac{1}{3}(2z+(x+y))$	$\gamma = \pm\frac{1}{3}(2z-(x-y))$

y admitiendo la igualdad numérica de los errores reales:

1º	2º	3º
$\alpha=0$	$\alpha=\pm\frac{2}{3}x$	$\alpha=\pm\frac{2}{3}x$
$\beta=0$	$\beta=\pm\frac{2}{3}x$	$\beta=\mp\frac{4}{3}x$
$\gamma=0$	$\gamma=\mp\frac{4}{3}x$	$\gamma=\pm\frac{2}{3}x$

Como x en el segundo y tercer caso es igual al residuo respecto de 180°, se podrá poner en lugar de $\frac{x}{3}$, $\frac{\eta_0}{\sqrt{3}}$ que es también el $\frac{1}{3}$ del residuo, calculado, considerándolo como un error de la función $180^\circ = A+B+C$; y tendremos:

1º	2º	3º
$\alpha=0$	$\alpha=\pm 2\frac{\eta_0}{\sqrt{3}}$	$\alpha=\pm 2\frac{\eta_0}{\sqrt{3}}$
$\beta=0$	$\beta=\pm 2\frac{\eta_0}{\sqrt{3}}$	$\beta=\mp 4\frac{\eta_0}{\sqrt{3}}$
$\gamma=0$	$\gamma=\mp 4\frac{\eta_0}{\sqrt{3}}$	$\gamma=\pm 2\frac{\eta_0}{\sqrt{3}}$

Tenemos, pues, los errores finales α, β, γ, expresados en función de η_0, error medio que da el instrumento por observación de ángulo.

Con el objeto de simplificar la fórmula que nos da el error medio E_{g_8} del lado g_8, y no teniendo ninguna luz respecto de cuál de los tres casos relativos á los errores finales se presenta, adoptaremos un error final atendiendo á todos ellos, capaz de ser atribuído á cualquier ángulo de un triángulo, y por consiguiente

cuyo valor sea el término medio de los diferentes valores que pueden adquirir los errores finales. Para esto, como al calcular un nuevo lado no se necesita más que el lado conocido y dos de los ángulos del triángulo, el opuesto y un adyacente, y las combinaciones que se pueden hacer con tres elementos tomados dos á dos, son tres; veamos cuál es el valor medio que adquiere el cuadrado del error angular en cada caso, atendiendo á esas tres combinaciones para deducir en seguida un valor medio general que pueda introducirse en la fórmula citada:

1º	2º	3º
α y β dan $\circ$	α y β dan $4\frac{\eta_0^2}{3}$	α y β dan $10\frac{\eta_0^2}{3}$
β y γ dan $\circ$	α y γ dan $10\frac{\eta_0^2}{3}$	α y γ dan $4\frac{\eta_0^2}{3}$
α y γ dan $\circ$	β y γ dan $10\frac{\eta_0^2}{3}$	β y γ dan $10\frac{\eta_0^2}{3}$

De aquí se deduce para valor medio del cuadrado de los errores finales

$$\frac{48}{9}\frac{\eta_0^2}{3} = 5.33\frac{\eta_0^2}{3} = 1.78\eta_0^2$$

Se ha tomado el valor medio del cuadrado porque en la fórmula que da E_{g_3} entran los errores angulares elevados al cuadrado.

Poniendo, pues, $1.78\eta_0^2$ en lugar de los $\overline{\triangle A}^2$, la fórmula que da E_{g_3} quedará bajo la siguiente forma:

$$E^2_{g_8} = \Sigma l^2 \varepsilon^2 = (\frac{g_8}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + 1.78 \eta_0^2 g_8^2 (cot.^2 A_1 + cot.^2 B_2 + cot.^2 D_3 \ldots cot.^2 C_1$$

$$\ldots\ldots cot.^2 H_6 + cot.^2 I_7 + cot.^2 J_8)$$

Atendiendo á que en la fórmula anterior entran ocho ángulos de 60°, cuatro de 30° y cuatro de 120°, ó cuyos valores se aproximan bastante á esos límites puesto que los triángulos 1, 3, 5, y 7, se han configurado bien, podremos substituir en ella las cotangentes cuadradas de esos ángulos límites.

Las cotangentes cuadradas de 60° y de 120° son iguales á $\frac{1}{3}$; y la cotangente cuadrada de 30° es igual á 3. Tendremos entonces:

$$E^2_{g_8} = (\frac{g_8}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + 1.78 \times 16 g_8^2 \eta_0^2$$

y expresando á η_0 en segundos.

$$E^2_{g_8} = (\frac{g_8}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + 1.78 \times 16\ sen.^2 1'' g_8^2 \eta_0^2$$

Para más generalidad expresemos á $E^2_{g_8}$ en función del número n de triángulos que se necesitan, partiendo de la base medida para llegar al lado n que será la base calculada y que designaremos por B_n.

Tendremos entonces:

$$E^2_{B_n} = (\frac{B_n}{b})^2 \triangle b^2 + 1.78 + B_n^2 \eta_0^2 sen._2 1'' \times n \times \tfrac{1}{3} + 1.78 B_n^2 \eta_0^2 sen.^2 1'' \times$$

$$\times \frac{n}{2} \times \tfrac{1}{3} + 1.78 B_n^2 \eta_0^2 sen.^2 1'' \times \frac{n}{2} \times 3$$

y reduciendo

$$E^2_{B_n} = (\frac{B_n}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + 1.78 B_n^2 \eta_0^2 sen.^2 1'' \times 2n$$

ó también

$$E^2_{B_n} = (\frac{\triangle b}{b})^2 B_n^2 + 1.78 B_n^2 \eta_0^2 sen.^2 1'' \times 2n \ldots\ldots (1)$$

Esta fórmula (1), nos dará el error de la base calculada en función de la base medida, de su error, de la base calculada, del error medio que da el instrumento por ángulo y del número de triángulos. Su aplicación será segura cuando se llenen las condiciones que hemos supuesto para deducirla ó mejor dicho, cuando las condiciones se acerquen á las que hemos supuesto.

Si examinamos la constitución de la fórmula que da el valor de una base calculada por este sistema, veremos que en el numerador de la fórmula siempre hay como factores un número par de senos; y que de estos senos la mitad son senos de ángulos próximamente de 60° y la otra mitad son senos de ángulos próximamente de 120°. En el denominador el número de senos también es par; pero alternan los senos de ángulos de 60° con los senos de ángulos de 30°.

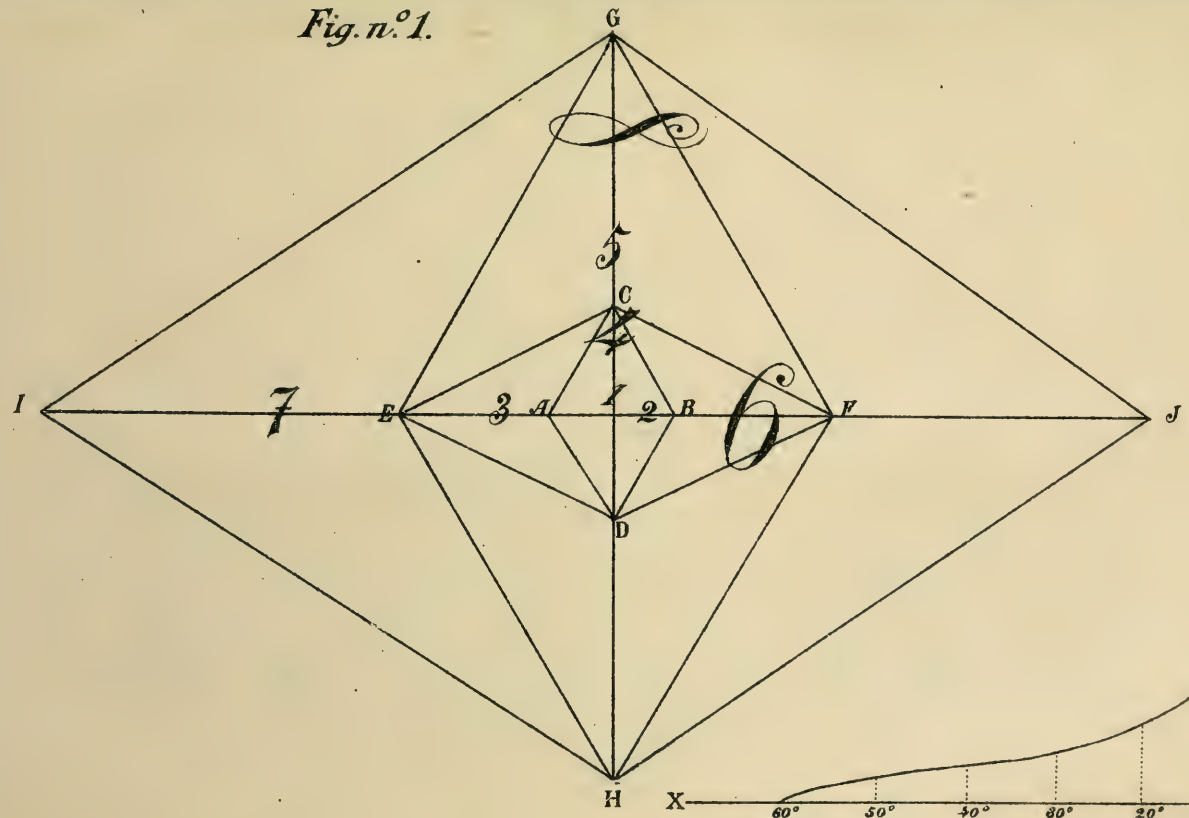
Así tendremos que una base calculada por un número n de triángulos, teniendo presente que n siempre es par, tendrá aproximadamente por expresión:

$$B_n = b \, cot.^{\frac{n}{2}} 30°$$

y como la cotangente de 30° es igual á

$$\sqrt{3} = 1.73205$$

Fig. n.º 1.



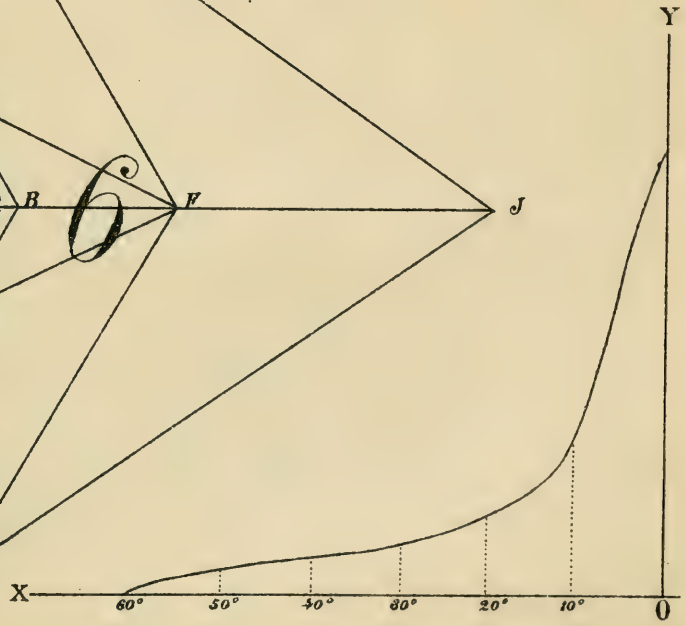


Fig. n.º 2.

tendremos próximamente:

$$B_n = b(1.73205)^{\frac{n}{2}}$$

expresión que nos da la relación en que crece la base calculada respecto de la medida.

Substituyendo el anterior valor de B_n en la fórmula (1), tendremos el error con que se obtiene una base calculada cuya magnitud sea 1.73205, $(1.73205)^2$, $(1.73205)^4$ de la base medida; pues la base calculada cuyo error se busca, debe tener una magnitud aproximadamente subordinada á la ley de incrementación peculiar á este sistema.

Si la fórmula (1) se pone bajo la forma

$$\frac{E^2 B_n}{B_n^2} = \left(\frac{\triangle b}{b}\right)^2 + 1.78\eta_0^2 sen.^2 1'' \times 2n$$

podemos sacar las conclusiones siguientes:

1.—Que sólo en el caso de que se nulifique el error angular η_0, puede obtenerse una base calculada con una precisión igual á la que se obtiene en la medida directa.

2.—Que para un mismo valor de η_0 y de $\frac{\triangle b}{b}$, el error de una base calculada aumenta con el número de triángulos que sirven para obtenerla.

3.—Que dado η_0 y n se podrá deducir con qué precisión se debe obtener la base medida para tener en la calculada cierta incertidumbre.

4.—Que como η_0 varía en razón inversa de la raíz cuadrada del número de repeticiones de los ángulos, se puede para una base medida con cierta precisión, disminuir hasta cierto límite el error de la base calculada.

Como se puede admitir que es mayor la precisión con que se obtiene una base pequeña, que una grande, por la medida directa, si se supone que la magnitud de la base medida sea por lo menos de un kilómetro, con cuatro cuadriláteros se conseguirá obtener una calculada de 8,000 ó 9,000 metros que es una magnitud propia para los lados de las triangulaciones topográficas.

Además, se puede disminuir el número de cuadriláteros y aumentar en cambio la longitud de la base medida.

Agregaremos para terminar lo relativo á la base, que la liga que existe entre los elementos de cada cuadrilátero y de los cuadriláteros entre sí, hacen que este método de aumentar gradualmente las bases, sea uno de los mejores, prestándose además á los métodos de cálculo más perfectos.

Estudio de la triangulación propiamente dicha.

Como se sabe, en las operaciones topográficas se considera la porción de terreno en que se opera como plana, en lo cual se comete un error, que una vez fijada convenientemente la extensión que debe darse á dichas operaciones, es del mismo orden de magnitud que los errores inherentes á las operaciones mismas. Se sabe que se les puede dar, y así lo supondremos, una extensión de 12 leguas de radio.

Busquemos, pues, el error que debe esperarse en un lado de una triangulación topográfica que diste de la base próximamente 12 leguas.

Llamemos b, la base calculada; $A_1\ A_2 \ldots\ldots A_n$ los ángulos adyacentes á los lados sucesivamente conocidos; $B_1\ B_2 \ldots\ldots B_n$ los ángulos opuestos á los mismos lados.

La fórmula que da un lado del orden n en una triangulación, es:

$$a_n = b\frac{sen.\ A_1\ sen.\ A_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ sen.\ A_n}{sen\ B_1\ sen.\ B_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ sen.\ B_n}$$

y según lo que se ha dicho al tratar de la base, el error del lado a_n estará dado por la fórmula

$$E^2_{a_n} = \Sigma l^2\varepsilon^2 = (\frac{a_n}{b})^2\overline{\triangle b}^2 + a_n^2(\Sigma cot.^2 A\overline{\triangle A}^2 + \Sigma cot.^2 B\overline{\triangle B}^2)$$

que puede todavía llevarse á la forma

$$E^2_{a_n} = (\frac{a_n}{b})^2\overline{\triangle b}^2 + 1.78 a_n^2\eta_0^2 sen.^2 1''(\Sigma cot.^2 A + \Sigma cot.^2 B) \ldots\ldots\ldots (2)$$

La forma de los triángulos debe tender á ser equilátera; pero la prescripción de darles esa forma, es bastante difícil satisfacerla tratándose de una triangulación, que extendiéndose en todos sentidos abraza una serie numerosa de triángulos. Es, pues, muchas veces indispensable aceptar formas que bastante se separan de ella, y por tanto saber el error que debe esperarse en tales casos. Para ello, se puede dejar una amplitud bastante adoptando como límite inferior de un ángulo 30° y 120° como límite superior.

Comencemos por determinar la forma que adquiere el valor de E_{a_n} en el caso de una triangulación ideal de ángulos de 60°, para deducir en seguida el valor E'_{a_n} correspondiente á una triangulación cualquiera, en función de la anterior.

Como para llegar al lado a_n se necesitan n triángulos y en el valor de E_{a_n} entran dos ángulos de cada triángulo, tendremos:

$$E_{a_n} = (\frac{a_n}{b})^2\overline{\triangle b}^2 + 1.78 a_n^2\eta_0^2 sen.^2 1'' \times 2n\ cot.^2 60°$$

ó

$$E_{a_n} = (\frac{a_n}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + 1.78 a_n^2 \eta_0^2 sen.^2 1'' \times 2n \times \tfrac{1}{3} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Designando de una manera general por M un ángulo cualquiera, si ponemos

$$\frac{cot.^2 M}{cot.\ 60°} = c,$$

se tendrá

$$cot.^2 M = \tfrac{1}{3} c$$

y si se construye una tabla de los valores que adquiere c para diversos valores de M, introduciendo los correspondientes á los ángulos observados en la fórmula general que da $E^2_{a_n}$, se tendrá para una triangulación cualquiera:

$$E'^2_{a_n} = (\frac{a_n}{b}) \overline{\triangle b}^2 + 1.78 a_n^2 \eta_0^2 sen.^2 1'' (\tfrac{1}{3} c_1 + \tfrac{1}{3} c_2 + \ldots . \tfrac{1}{3} c_1' + \tfrac{1}{3} c_2' \ldots\ldots)$$

ó

$$E'^2_{a_n} = (\frac{a_n}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + 1.78 a_n^2 \eta_0^2 sen.^2 1'' \times \tfrac{1}{3} (c_1 + c_2 + \ldots . c_1' + c_2' + \ldots .)$$

en que c_1, c_2, ... sin acento se refieren á los ángulos adyacentes y c'_1, c'_2, ...á los opuestos á los lados que se van conociendo sucesivamente.

Tomando un valor medio de las c que entran en el último factor del segundo término y designándolo por C, obtendremos:

$$E'^{2}_{a_n} = (\frac{a_n}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + 1.78 a_n^2 \eta_0^2 sen.^2 1'' \times \tfrac{1}{3} \times 2nC$$

y transformando con ayuda de la fórmula (3)

$$E'^{2}_{a_n} = (\frac{a_n}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + (E^{2}_{a_n} - (\frac{a_n}{b})^2 \overline{\triangle b}^2)\, C$$

y por último

$$E'^{2}_{a_n} = (\frac{a_n}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 (1-C) + E^{2}_{a_n} C \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

En esta fórmula como se ha dicho, $E_{2_{a_n}}$ se refiere á una triangulación ideal de ángulos de 60° y $E'^{2}_{a_n}$, á una triangulación cualquiera; pero que sin embargo está subordinada á tener igual número de triángulos que la ideal.

Tratándose de triangulaciones ya ejecutadas, podemos aplicar la fórmula (4) recurriendo á una tabla de valores de c para obtener el verdadero valor de C correspondiente al caso que se tenga á la vista. Mas con el objeto de hacer una apreciación *a priori* de la exactitud que deba esperarse, teniendo como datos la perfección del instrumento angular de que se dispone, la precisión con que se ha obtenido la base y la magnitud del lado cuyo error se busca, trataremos de obtener un valor medio de las c que satisfaga hasta donde sea posible á diferentes triangulaciones. Tomemos para ello como base estos principios:

1º A medida que más se separan los ángulos, de 60°, son

menos frecuentes; esto es, la frecuencia de un ángulo varía en razón inversa de la separación de su valor respecto de 60°.

2° A un ángulo nulo se le asigna una frecuencia nula.

3° Los ángulos de 60° tienen una frecuencia igual á 1.

4° A un triángulo que tenga dos ángulos de 30° se le puede asignar una frecuencia nula, toda vez que debiendo tender siempre á la forma equilátera, admitir semejantes triángulos, equivaldría á admitir la tendencia á configurarlos mal.

La fórmula que mejor sintetiza los anteriores principios y se ha adoptado para determinar el grado de frecuencia con que se pueden presentar los ángulos de cierta amplitud, es la siguiente:

$$f = \frac{5}{5 \pm s} \sqrt{cos.s - \tfrac{1}{2}\left(\frac{s}{60}\right)^2}$$

en la cual s representa la separación de los ángulos respecto de 60° y f es la frecuencia que les corresponde. Un lijero examen de ella, hace ver que satisface las condiciones impuestas, acordando marcada preferencia al primer principio. Hagamos en efecto una construcción gráfica, para lo cual he calculado los valores de f que van á continuación, haciendo variar á s de 10° en 10°

Para $s =$ 0° se tiene $f = 1$
„ „ = 10° „ „ = 0.32845
„ „ = 20° „ „ = 0.18806
„ „ = 30° „ „ = 0.12295
„ „ = 40° „ „ = 0.08194
„ „ = 50° „ „ = 0.04942
„ „ = 60° „ „ = 0.00000

Tomemos dos ejes de coordenadas; contemos sobre el eje de las X á partir del origen, magnitudes proporcionales á s y sobre el eje de las Y contemos la f en una escala diez veces más grande para tener la forma de la curva. (Fig. núm. 2).

He calculado también la siguiente tabla de los valores de

$$c = \frac{cot.^2 M}{cot.^2 60^\circ}$$

haciendo variar á M de 10° en 10°, partiendo del valor $M = 30^\circ$ para terminar con el valor $M = 120^\circ$.

Para $M =$	30°	ó sea una separación	$S =$	− 30°	$c = 9.00000$
„ „ =	40°	„	„ =	− 20°	„ = 4.26083
„ „ =	50°	„	„ =	− 10°	„ = 2.12227
„ „ =	60°	„	„ =	− 0°	„ = 1.00000
„ „ =	70°	„	„ =	+ 10°	„ = 0.39741
„ „ =	80°	„	„ =	+ 20°	„ = 0.09327
„ „ =	90°	„	„ =	+ 30°	„ = 0.00000
„ „ =	100°	„	„ =	+ 40°	„ = 0.09327
„ „ =	110°	„	„ =	+ 50°	„ = 0.39741
„ „ =	120°	„	„ =	+ 60°	„ = 1.00000

La frecuencia de los ángulos que se separan igual número de grados arriba ó abajo de 60°, será la misma. Así, pues, estos ángulos 50° y 70°, 40° y 80°, 30° y 90°, tendrán igual frecuencia. Quedarán diferentes, quiero decir exclusivas, las frecuencias que corresponden á los ángulos de 100°, 110° y 120°, siendo la de este último nula.

Si atendiendo á la frecuencia con que se pueden presentar los ángulos cuyas amplitudes consideramos, deducimos el valor medio de las c, dicho valor medio será aplicable á diferentes triangulaciones y su valor será de la forma

$$C' = \frac{\Sigma c f}{\Sigma f} = 1.56698$$

Introduciendo el anterior valor en lugar de C en la fórmula (4), quedará bajo la siguiente forma:

$$E'^{2}_{a_n} = (\frac{a_n}{b})^{2} \overline{\triangle b}^{2} (1-C') + E'^{2}_{a_n} C' \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

ó

$$E'^{2}_{a_n} = (\frac{a_n}{b})^{2} \overline{\triangle b}^{2} (1-1.56698) + 1.56698\, E'^{2}_{a_n}$$

ó también reduciendo

$$E'^{2}_{a_n} = -0.56698\, (\frac{a_n}{b})^{2} \overline{\triangle b}^{2} + 1.56698\, E'_{a_n}$$

De la fórmula (5) se deduce la que corresponde á una triangulación cuyos ángulos difieren poco de 60°, suponiendo á $C'=1$; de modo que este coeficiente C' puede servir tratándose de triangulaciones ya efectuadas, para estimar aproximativamente del mérito de la configuración de sus triángulos.

La adopción de este valor medio C', se justifica por el objeto á que tiende este estudio; pues tratándose de apreciar *a priori* el error que debe esperarse en la determinación de una línea, por medio de una triangulación, es indispensable asignar á los elementos variables, valores que se acerquen á condiciones medias que el operador pueda fácilmente realizar.

Como en una triangulación topográfica que abraza 12 leguas de radio, para llegar á una de las líneas extremas, partiendo de

la base calculada, con triángulos equiláteros de ocho kilómetros de lado y caminando en *línea recta*, se necesitarían doce triángulos; no realizándose jamás esa condición, supongamos que se necesitan 18; y entonces la fórmula final sería:

$$E'^{2}_{a_{18}} = \left(\frac{a_{18}}{b}\right)^{2} \overline{\Delta b}^{2}(1 - C') + E^{2}_{a_{18}} C'$$

El examen de la fórmula (5) conduce á análogas á las deducidas de la fórmula que da el error de una base calculada.

Estudio de la superficie.

Supongamos como antes que b sea la base calculada y Δb el error de que está afectada.

La doble superficie de un triángulo en función de un lado y de los tres ángulos es:

$$2s = b^2 \frac{sen.\ A\ sen.\ C}{sen.\ B}$$

Diferenciando sucesivamente con relación á b, A, B y C, tendremos:

$$\frac{ds}{db} = b\,\frac{sen.\ A\ sen.\ C}{sen.\ B} = \frac{2s}{b}$$

$$\frac{ds}{dA} = \tfrac{1}{2} b^2 \frac{cos.\ A\ sen.\ C}{sen.\ B} = \tfrac{1}{2} b^2 \frac{cos.\ A\ sen.\ A\ sen.\ C}{sen.\ A\ sen.\ B} = s\ cot.\ A$$

$$\frac{ds}{dC} = s \cot. C$$

$$\frac{ds}{dB} = -\frac{1}{2}b^2 \frac{sen.\ A\ sen.\ C\ cos.\ B}{sen.^2 B} = -s \cot. B$$

La expresión que da el error de la superficie de un triángulo, será entonces de la forma

$$E_s^2 = (\frac{2s}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + s^2 (cot.^2 A \overline{\triangle A}^2 + cot.^2 B \overline{\triangle B}^2 + cot.^2 C \overline{\triangle C}^2)$$

y suponiendo la igualdad numérica de los errores é introduciendo á η_0 error medio con que da el instrumento los ángulos,

$$E_s^2 = (\frac{2s}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + 1.78 \eta_0^2 sen.^2 1'' s^2 (cot.^2 A + cot.^2 B + cot.^2 C)$$

Para un triángulo bien configurado, quiero decir, cuyos ángulos se aproximan bastante á 60°, puesto que

$$cot.^2 A = cot.^2 B = cot.^2 C = \frac{1}{3},$$

el error de la superficie será

$$E_s^2 = (\frac{2s}{b})^2 \overline{\triangle b}^2 + 1.78\ s^2 \eta_0^2 sen.^2 1''$$

Atendiendo á las consideraciones que se han hecho al hablar de la triangulación, para deducir un valor medio de C' que pudiera servir para varias triangulaciones y teniendo presente

que todas son aquí igualmente aplicables, podremos expresar el error de la superficie de un triángulo cualquiera en función de C'. Entonces tendremos para un triángulo cualquiera

$$E'^{2}_{s} = \left(\frac{2s}{b}\right)^{2}\overline{\triangle b}^{2} + 1.78 s^{2}\eta_{0}^{2} sen.^{2}1'' \times \tfrac{1}{3}C'$$

Llamemos triángulo número 1 al que se apoya en la base, 2, 3....n á los que se apoyan en los lados que se van sucesivamente conociendo, s_1, s_2, s_3, las superficies que les corresponden.

El error de la superficie del triángulo 1, será

$$E'^{2}_{s_1} = \left(\frac{2s_1}{b}\right)^{2}\overline{\triangle b}^{2} + 1.78 s_1^{2}\eta_{0}^{2} sen.^{2}1'' \times \tfrac{1}{3}C'$$

ó

$$E'^{2}_{s_1} = \left(\frac{\triangle b}{b}\right)^{2}\overline{2s_1}^{2} + 1.78 s_1^{2}\eta_{0}^{2} sen.^{2}1'' \times \tfrac{1}{3}C'$$

Notemos que siendo $\frac{\triangle b}{b}$, la relación que hay entre el error de la base y la magnitud misma de la base, en los triángulos 2, 3, ...n, la cantidad análoga á $\frac{\triangle b}{b}$ se presentará bajo la forma $\frac{\triangle a_n}{a_n}$ que es igual á $\frac{E_n}{a_n}$. Entonces el error de la superficie de un triángulo que ocupa el rango n estará dado por la fórmula general

$$E'^{2}_{s_n} = \left(\frac{E'_{a_{n-1}}}{a_{n-1}}\right)^{2}\overline{2s_n}^{2} + 1.78 s_n^{2}\eta_{0}^{2} sen.^{2}1'' \times \tfrac{1}{3}C'$$

ó poniendo en lugar de

$$\left(\frac{E'_{a_{n-1}}}{a_{n-1}}\right)^2$$

su valor que es

$$\left(\frac{E'_{a_{n-1}}}{a_{n-1}}\right)^2 = \left(\frac{\triangle b}{b}\right)^2 + 1.78\,\eta_0^2 sen.^2 1'' \times \tfrac{1}{3} 2(n-1)C'$$

tendremos

$$E'^2_{s_n} = \left(\left(\frac{\triangle b}{b}\right)^2 + 1.78\eta_0^2 sen.^2 1'' \times \tfrac{1}{3} 2(n-1)C'\right)\overline{2s_n}^2 +$$

$$+ 1.78 s_n^2 \eta_0^2 sen.^2 1'' \times \tfrac{1}{3} C' \Big)$$

que reduciendo se convierte en

$$E'^2_{s_n} = \left(\frac{\triangle b}{b}\right)^2 \overline{2s_n}^2 + 1.78 \times \overline{2s_n}^2 \eta_0^2 sen.^2 1'' \times \tfrac{1}{3}(2(n-1) + \tfrac{1}{4})C' \ldots\ldots (6)$$

Esta fórmula dará el error de la superficie de los triángulos 1, 2, ...n, haciendo en ella sucesivamente $n = 1$ $n = 2$ ....&.

Si designamos por s_t la superficie total abrazada por una cadena de triángulos, el error total de esa superficie estará dado por

$$E'^2_{s_t} = \varepsilon'^2_{s_1} + \varepsilon'^2_{s_2} + \ldots\ldots\ldots\ldots \varepsilon'_{s_n} = \Sigma \varepsilon'^2_s$$

ó por

$$\varepsilon'^2_{s_t} = \sqrt{\frac{\Sigma \varepsilon'^2}{s}} \quad \text{..............................} \quad (7)$$

En todas las expresiones parciales hay una parte común que permite expresar el error total de la superficie en la siguiente forma:

$$E'^2_{s_t} = \left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2 \overline{2s_t}^2 + 1.78 \times \overline{2s_t}^2 \times \tfrac{1}{3} C' sen.^2 1'' \left(\frac{1+8n}{4}\right) \eta_0^2$$

Poniendo en lugar de C' el valor encontrado antes,

$$C' = 1.56698,$$

se tiene:

$$E'^2_{s_t} = \left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2 \overline{2s_t}^2 + 1.78 \times \tfrac{1}{3} \times 1.56698 \, sen.^2 1'' \, \overline{2s_t}^2 \left(\frac{1+8n}{4}\right) \eta_0^2$$

ó

$$E'_{s_t} = 2s_t \sqrt{\left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2 + (10)^{-15} \times 21853 \left(\frac{1+8n}{4}\right) \eta_0^2}$$

Suponiendo que el instrumento angular dé los ángulos con un error medio de 10″ y que

$$\frac{\Delta b}{b} \text{ sea igual á } \frac{1}{20000}$$

y que el número de triángulos sea de 18, se tiene

$$E'_{s_t} = 2s_t \sqrt{(\frac{1}{20000})^2 + (10)^{-12} \times 79217}$$

$$E'_{s_t} = 2_{s_t} \sqrt{(10)^{-10} \times 25 + (10)^{-12} \times 79217}$$

$$E'_{s_t} = (10)^{-9} \times 571728 s_t$$

LAS LLUVIAS EN TACUBAYA

POR

MANUEL MORENO Y ANDA

Socio de número, Encargado del Servicio Meteorológico en el Observatorio Nacional.

(Dedicado respetuosamente al Sr. Ing. D. Angel Anguiano, Director del Observatorio Astronómico Nacional).

Con motivo de la sequía anormal que sufría la Francia en el estío de 1893, "L'Astronomie," periódico que publica el conocido astrónomo Camilo Flammarion, propuso las dos cuestiones siguientes á los observadores de todo el mundo, en el número correspondiente al mes de Julio de aquel año:

1ª ¿Cuál es la cantidad de agua que ha caído en esa región del 1º de Enero al 30 de Junio de 1893?

2ª ¿Cuál es la media normal de la lluvia de los seis primeros meses del año?

Por aquellos días me ocupaba ya en la formación de un resumen general de diez años de observaciones meteorológicas que en Noviembre[1] de 1893 se completaban, así es que muy fá-

1 Nosotros, separándonos de lo acostumbrado en las estaciones meteorológicas de la República, consideramos el año meteorológico de Diciembre de un año á Noviembre, inclusive, del siguiente.

cil me fué contestar á las preguntas arriba citadas, escribiendo al efecto una parte del artículo que hoy tengo el honor de presentar á la Sociedad. Terminado mi trabajo y en los momentos de mandarlo á aquel periódico, llegó á nuestro poder el cuaderno correspondiente al mes de Agosto en el cual encontré la forma en que debían ser remitidos los datos, forma muy distinta á la que yo les había dado: inmediatamente y conforme á ella, envié los recogidos en este Observatorio juntamente con los de las principales estaciones meteorológicas del país que atentamente obsequiaron el pedido que de antemano había hecho, y guardé lo escrito con el fin de ampliarlo al completarse el período decenal á que antes me refiero.

No pretendo haber hecho un perfecto análisis de la importante cuestión de las lluvias; presento datos que en mano de persona entendida serán de alguna utilidad en el estudio climatológico de nuestro hermoso valle.

Hé aquí el artículo:

I

El Observatorio de Tacubaya tiene el gusto de contestar por conducto del suscripto á las dos cuestiones propuestas en el número 7 de "L'Astronomie" relativas á la lluvia.

1ª ¿Cuál es la cantidad de agua que ha caído desde el 1º de Enero?

El siguiente cuadro nos lo indica:

	Número de días de lluvia.	Altura en milímetros.
Enero	0	0.0
Febrero	4	3.6
Marzo	9	16.3
Abril	2	4.2
Mayo	14	80.4
Junio	19	182.8

48 días de lluvia con una precipitación total de 287 mm 3, corresponden al primer semestre de 1893.

2ª ¿Cuál es la media normal de la lluvia de los seis primeros meses del año?

El resumen general de diez años de observaciones pluviométricas nos da los siguientes resultados correspondientes á la primera mitad de los años de 1884–93:

	Número de días de lluvia.	Altura en milímetros.
1884	21	143.3
1885	35	143.6
1886	25	169.9
1887	43	355.2
1888	29	199.5
1889	39	236.7
1890	35	297.2
1891	41	287.3
1892	39	160.6
1893	48	287.3
Media	355	228.06

De estos valores deducimos la media normal para cada uno de los meses del semestre, quedando expresada así:

	Número de días de lluvia.	Altura en milímetros.
	d.	mm.
Enero	0.4	2.28
Febrero	1.9	5.25
Marzo	4.0	14.91
Abril	5.0	21.18
Mayo	8.7	48.48
Junio	15.5	135.96
Media	35.5	228.06

La media normal del semestre queda representada por 35°5 y por 228mm06 de lluvia.

Comparando estos valores medios con los parciales del semestre de 1893, resultan las siguientes diferencias:

	d.	mm.
Enero	+0.4	+2.3
Febrero	−2.1	+1.6
Marzo	−5.0	−1.4
Abril	+3.0	+17.0
Mayo	−5.3	−31.9
Junio	−3.5	−46.8

Diferencias muy notables en favor de 1893, pues aunque los valores correspondientes á Enero, Febrero y Abril están bajo la normal, sin embargo bien podemos despreciarlos, sobre todo los dos primeros, tanto por su pequeñez como por estar comprendidos en la parte más seca del año. En cambio nos quedan Marzo, Mayo y Junio con un exceso que en conjunto resulta ser casi igual á $\frac{1}{3}$ de la media del semestre.

II

Aunque en el espíritu del cuestionario propuesto no entra el análisis del segundo semestre, sin embargo se me permitirá me ocupe de él, pues siguiendo el curso de la lluvia anual es como podremos formarnos mejor idea del régimen pluviométrico; comparando á la vez los datos de años anteriores, entre los cuales figura el de triste memoria de 1892, año escasísimo en lluvias en casi todo el país.

El período decenal nos da los siguientes valores para el segundo semestre:

	Número de días de lluvia.	Altura en milímetros.
1884	71	349.3
1885	69	535.4
1886	53	413.0
1887	74	491.3
1888	83	432.7
1889	64	476.5
1890	82	495.3
1891	69	495.7
1892	52	325.2
1893	75	439.7
Media	69.2	455.40

De cuyos valores deducimos la media normal para cada uno de los meses de Julio á Diciembre.

	Número de días de lluvia.	Altura en milímetros.
Julio	18.5	107.46
Agosto	20.3	140.14
Septiembre	17.2	128.35
Octubre	8.8	62.47
Noviembre	3.2	12.39
Diciembre	1.2	4.59
Media	69.2	455.40

Si comparamos ahora el semestre tipo con las lluvias mensuales del de 1893, encontraremos las siguientes diferencias:

	Número de días de lluvia	Altura en milímetros.
	—	—
Julio.....	−4.5	.....+16.5
Agosto.....	−2.7	.....−48.9
Septiembre.....	+1.2	..... + 6.0
Octubre.....	+3.8	.....+34.7
Noviembre.....	−3.8	..... + 3.0
Diciembre.....	−0.2	..... + 4.4

Aquí desaparece la regularidad que encontramos en el primer semestre, pues las lluvias de Julio, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre están bajo la media, pero viene Agosto con un excedente que alcanza á cubrir el déficit de los otros meses resultando para todo el año $43^{mm}5$ de más sobre la media normal.

III

Con la frecuencia de las lluvias, ó lo que es lo mismo, el mayor ó menor número de días lluviosos, es lo que hace que el año se califique de húmedo ó seco, más bien que el número total de milímetros que acusa el pluviómetro; necesitamos ahora estudiar el de 1893 bajo este aspecto para poder formarnos una idea más completa de su distribución y régimen pluviométrico.

Examinemos el siguiente cuadro en el cual encontraremos en la primera columna, los valores mensuales del año tipo, en la segunda los correspondientes á 1893 y en la tercera sus diferencias:

	Año normal.	1893.	Diferencia.
	d.	d.	d.
Enero.....	0.4	0.0	+0.4
Febrero	1.9	4.0	−2.1
Marzo.....	4.0	9.0	−5.0
Abril.....	5.0	2.0	+3.0
Mayo.....	8.7	14.0	−5.3
Junio.....	15.5	19.0	−3.5
Julio.....	18.5	23.0	−4.5
Agosto.....	20.3	23.0	−2.7
Septiembre.	17.2	16.0	+1.2
Octubre	8.8	5.0	+3.8
Noviembre..	3.2	7.0	−3.8
Diciembre ..	1.2	1.0	+0.2

Sumando ambos valores, resulta para el año tipo 104^d7 y para el de 1893, 123^d0; cuya diferencia 18^d3 repartida por orden de estaciones queda representada así:

Invierno.....	−6.7
Primavera.....	−5.8
Estío.....	−6.0
Otoño.....	−0.2
	−18.3

Diferencias que, como se ve, van decreciendo de una manera regular durante los tres primeros trimestres y cambiando de signo, pero en cantidad insignificante en el último. La mayor corresponde al primer trimestre, cuyas lluvias menudas aprovechan tanto á la tierra, pues la preparan para las siembras que tienen lugar en el trimestre siguiente.

De todo lo expuesto resulta que el año de 1893 debe colocarse en cuanto á sus lluvias en el número de los regulares. En

nuestra serie de diez años de observaciones ocupa el 4º lugar siendo el 1º el de 1887.

IV

La figura adjunta (lám. II), en la que gráficamente está representada la lluvia media deducida de diez años de observaciones, la del año tan escaso de 1892 y la correspondiente á 1893, nos pone de manifiesto la marcha que en el curso del año sigue el elemento que venimos considerando.

Refiriéndonos en primer lugar al año pluviométrico medio, encontramos que se distingue por los caracteres siguientes: la lluvia mínima tiene lugar en Enero, aumenta progresivamente hasta Junio, en cuyo mes alcanza un primer máximum, baja en Julio y vuelve á subir en Agosto: de Septiembre á Diciembre el descenso es muy rápido.

Llama desde luego la atención el mínimum relativo tan pronunciado de Julio, tanto más notable cuanto que se verifica en plena estación de aguas; cuando la lluvia total de los meses anteriores, en aumento á partir desde Enero, hacía suponer para la del mes en cuestión un aumento sobre la de Junio.

Lo anterior se refiere, como ya dije antes, á la lluvia media: las otras dos curvas, correspondientes á 1892 y 1893, presentan el conocido mínimum de Abril y bastante bien pronunciado, el de Julio de que acabo de hacer mención.

En los diez años de observaciones, encontramos seis con dicho mínimum como se ve en el siguiente cuadro:

	Lluvia de Junio.	Lluvia de Julio.	Lluvia de Agosto.
	mm.	mm.	mm.
1884.....	81.1	68.0	121.4
1886.....	110.7	77.9	154.1
1888.....	93.6	71.7	146.0
1891.....	207.1	108.6	276.0
1892.....	75.0	45.5	78.9
1893.....	182.8	91.0	189.0
Media.....	125.0	77.1	160.9

Resultando en promedio la lluvia de Junio y Agosto mayor que la de Julio en $47^{mm}9$ y $83^{mm}8$ respectivamente.

Si al presentar la anomalía en cuestión, nos atuviéramos sólo á los resultados de Tacubaya, podría temerse que fuera el efecto, no de una causa física como parece ser, sino más bien de negligencia por parte del observador. Sin embargo, nada más lejos de esto: las observaciones diarias se practican con toda regularidad á las horas reglamentarias; y en cuanto á las de lluvia, sucederá que no anotemos la duración aproximada de ella, principalmente en la noche, pero nunca que deje de medirse el agua á las 7 a. m. del día siguiente, como está establecido.

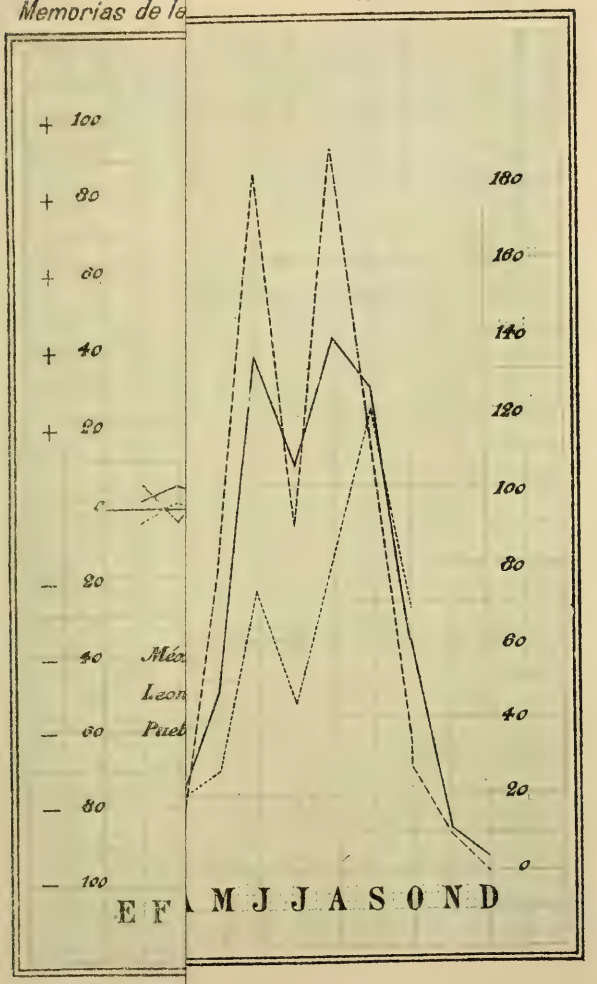
Buscando, pues, la manera de averiguar si dicha anomalía era exclusiva de Tacubaya ó característica de nuestros climas de la elevada Mesa Central, ocurrí á lo publicado por algunos observatorios; queriendo mi buena fortuna que la encontrase perfectamente comprobada en las observaciones pluviométricas de México, León, Puebla y Oaxaca, cuyos valores normales para cada mes han sido deducidos de series que abrazan períodos de 16, 14, 6 y 10 años respectivamente.

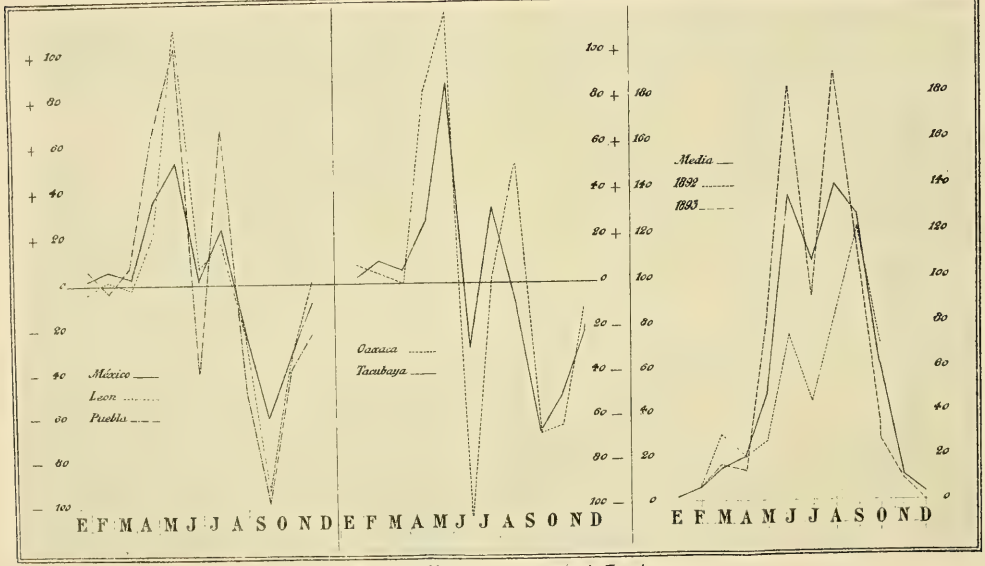
Pongo á continuación los promedios mensuales correspon-

dientes á cada localidad y la variación sucesiva que entre ellos resulta: acompañándolos para mayor ilustración de una figura en la que está representado el valor de dicha variación. (Lámina II.)

	Lluvia en México.—16 años.		Lluvia en León. 14 años.		Lluvia en Puebla.—6 años.
	mm.		mm.		mm.
Enero.....	4.7	.....	11.1	.....	6.1
		+1.7		−2.7	+6.3
Febrero	6.4	.....	8.4	.....	12.4
		+6.4		+0.9	−3.5
Marzo.....	12.8	.....	9.3	.....	8.9
		+3.4		−1.2	+8.3
Abril.....	16.2	.....	8.1	.....	17.2
		+35.6		+22.4	+66.0
Mayo.....	51.8	.....	30.5	.....	83.2
		+53.5		+111.0	+103.0
Junio	105.3	.....	141.5	.....	186.2
		+0.6		+4.8	−39.2
Julio.....	105.9	.....	146.3	.....	147.0
		+23.9		+18.7	+67.8
Agosto.....	129.8	.....	165.0	.....	214.8
		−21.9		−23.4	−47.3
Septiembre.	107.9	.....	142.6	.....	167.5
		−61.4		−97.2	−96.7
Octubre....	46.5	.....	45.4	.....	70.8
		−34.0		−35.9	−36.9
Noviembre..	12.5	.....	9.5	.....	33.9
		−8.0		+1.4	−22.9
Diciembre...	4.5	.....	10.9	.....	11.0

Tomo VIII.-Lám. II.





MORENO Y ANDA. Las lluvias de Tacubaya.

	Lluvia en Oaxaca.—10 años.		Lluvia en Tacubaya.—10 años.
	mm.		mm.
Enero	3.2	.....	2.3
		+8.3	+2.9
Febrero	11.5	.....	5.2
		+3.9	+9.7
Marzo	15.4	.....	14.9
		−0.6	+6.3
Abril	14.8	.....	21.2
		+85.5	+27.3
Mayo	100.3	.....	48.5
		+118.9	+87.5
Junio	219.2	.....	136.0
		−114.8	−28.5
Julio	104.9	.....	107.5
		+3.8	+32.6
Agosto	108.2	.....	140.1
		+42.5	−11.8
Septiembre	150.7	.....	128.3
		−66.7	−65.8
Octubre	74.0	.....	62.5
		−63.8	−50.1
Noviembre	10.2	.....	12.4
		−8.8	−7.8
Diciembre	1.4	.....	4.6

En México y León hay ascenso en Julio pero muy pequeño; y examinando los resultados mensuales del primer punto, encuentro mayor número de veces en que la ley se verifica, lo que hace que en el promedio vengan casi á compensarse las diferencias. Esto que digo respecto de México (cuyos valores mensuales de 16 años tengo á la vista) nos hace suponer que en León debe pasar otro tanto.

En las otras tres localidades está perfectamente marcado el mínimum en cuestión, distinguiéndose Oaxaca con el mayor.

A falta de datos de otros observatorios de nuestra Mesa Central, encuentro en cambio otra comprobación en las observaciones pluviométricas de San José de Costa Rica, observatorio comprendido como se sabe en nuestra zona intertropical y á 1,135 metros sobre el nivel del mar. Véase el promedio correspondiente á los meses de Junio, Julio y Agosto, deducido de cuatro años de observaciones (1888-89-90 y 91.)

	mm.	
Junio.....	239.5	
		−15.8
Julio.....	223·7	
		+13.2
Agosto.....	236.9	

Si tenemos presente que en la formación de la lluvia no sólo concurren como factores importantes los vientos y la temperatura, sino también el que se refiere á la naturaleza, forma y condiciones topográficas del suelo, capaz por sí sólo de modificar á los primeros y que caracteriza, digámoslo así, la fisonomía especial del clima de cada lugar; y si esto sentado, encontramos un efecto que parece ser general, lógico es suponer que la causa que lo produce sea única.

Nos proponemos seguir ocupándonos de esta cuestión reuniendo al efecto el mayor número posible de datos, tanto de la zona intertropical de nuestro hemisferio, como de la del Sur, para poder fundar mejor las ideas que sobre el particular nos ocurren.

Para concluir agregaré que al nivel del mar las cosas pasan de distinta manera. He aquí los promedios que para los meses de Junio, Julio y Agosto nos dan dos años de observaciones de lluvia en Veracruz y de 13 en Mazatlán:

	Veracruz.	Mazatlán.
	mm.	mm.
Junio	293.1	43.3
Julio	510.7	158.1
Agosto	206.6	243.9

Por este cuadrito vemos que en Veracruz el mes más lluvioso es precisamente Julio; pero, del examen de los valores mensuales desde Julio de 1891 al mismo mes del año actual, que por bondad del Sr. D. Gerónimo Baturoni tengo á la vista, resulta: que en los tres primeros años, es decir, 1891-92 y 93 el mínimun que acá en la Mesa Central cae en Julio, en nuestro Puerto del Golfo tiene lugar en Agosto, siguiéndole luego un máximum secundario en Septiembre. Del presente año sólo tengo datos hasta Julio, encontrándose el máximum en Junio.

En Mazatlán la curva de la lluvia sigue una marcha regular como puede juzgarse por el siguiente cuadro:

	mm.
Enero	37.5
Febrero	6.0
Marzo	5.8
Abril	0.7
Mayo	6.5
Junio	43.3
Julio	158.1
Agosto	243.9
Septiembre	208.8
Octubre	75.0
Noviembre	15.7
Diciembre	20.8

En los valores medios anuales de ambos puertos encuentro además, un dato curioso; y es que la lluvia en nuestra costa del Golfo es mayor que en la del Pacífico, pues mientras en ésta la lluvia media es de 822^{mm}, en la primera llega á 1,936.^{mm}

Tacubaya, Septiembre de 1894.

LA GEOMETRIA ANALITICA

Y su diferencia con la

APLICACION DEL ALGEBRA A LA GEOMETRIA

POR EL INGENIERO GEÓGRAFO

AGUSTIN ARAGON

SOCIO DE NÚMERO.

A mi querido amigo y compañero Felipe Valle.

Uno de los más notables frutos del espíritu humano y que ha hecho época, no sólo en los anales de la Matemática sino también en los de la Filosofía, es sin duda alguna la admirable creación que inmortalizó á Descartes y que se conoce con el nombre de Geometría Analítica ó Geometría General.

Dos siglos y medio han trascurrido desde que el ilustre metafísico dió á luz su elevada concepción y en tan considerable lapso de tiempo, aún no ha sido comprendida por la generalidad de los matemáticos. Parecería increíble lo anterior, si la experiencia diaria no nos mostrase cuán grandes son los errores á que frecuentemente conducen los abusos de un especialismo exagerado.

En efecto, la mayoría de los que cultivan las ciencias exactas, desdeñan el estudio de las otras ramas del saber, y aun sus

estudios favoritos no los hacen como los haría toda persona animada de un espíritu filosófico, es decir, fijando la atención más que en las doctrinas, en los métodos.

No han sabido apreciar los matemáticos los grandes méritos de la obra de Descartes, ni mucho menos, dar á conocer el verdadero espíritu de la Geometría Analítica. Reducido es el número de autores que enseñan á los principiantes el pensamiento capital del filósofo, que consistió, como se sabe, en reducir á cuestiones de magnitud las de forma y posición, reducido, repetimos, pues que la gran mayoría, sin consideraciones preliminares de ninguna especie, sin otro antecedente que una mala definición de la parte de la Matemática sobre la que han escrito, comienzan á exponer los diversos sistemas de coordenadas imaginados para fijar la posición de un punto en un plano.

El verdadero espíritu anti-filosófico de la generalidad de los autores de Geometría Analítica, se muestra, con particularidad, en la pésima definición que dan de dicha parte de la Matemática; pues se contentan con decir, violando todos los preceptos de una buena definición, qué es la *aplicación del Algebra á la Geometría.*

A demostrar lo mezquino y absurdo de tan incorrecta definición va encaminado el presente trabajo.

Triste idea de la gran concepción de Descartes, se formarán los que juzguen de ella por la definición que dan los autores que censuro y que no merecen otro nombre que el de detractores, por querer rebajar los méritos del que fué grande por su ciencia y por sus métodos, y llevó la Matemática á una altura por nadie siquiera soñada en el siglo XVII.

No muy vasto sería el campo de la Geometría General, si se limitase únicamente á la aplicación de los principios que el Algebra suministra, para la resolución de las cuestiones geométricas. Sólo una falta completa del conocimiento de los artificios lógicos, que se ponen en juego en cada parte de la Matemática, para la investigación de la verdad, puede justificar la idea mez-

quina que de la Geometría Cartesiana tienen los autores que critico.

Como procuraré demostrarlo, el principal valor de la Geometría Analítica, tanto lógico como científico, es la generalidad de sus procedimientos de investigación.

Supongamos por resolver el problema elemental de trazar una tangente á una curva y veamos cómo procede la Geometría Elemental y cómo la General. En la primera hay que buscar, para cada caso particular, un procedimiento especial, el mismo problema debe resolverse de nuevo para cada curva, mientras que, la Geometría Cartesiana da métodos aplicables á toda clase de curvas en general.

Uno de los grandes méritos de Descartes, es precisamente el de haber introducido las generalizaciones en el terreno de la Geometría, antes de él, no se aprovechaba para nada la resolución de un problema para resolver otro semejante y él nos dejó como admirable legado, el método para resolver por medio de un sólo razonamiento clases enteras de problemas.

Nada más que una cadena de razonamientos se necesita para encontrar las propiedades comunes á toda una familia de curvas ó de superficies, y este simple hecho, que constituye una lección práctica de generalización, pone de manifiesto la ninguna semejanza que existe entre esa operación, otras muchas parecidas y las aplicaciones del Algebra á la Geometría.

¿Dónde está la aplicación del Algebra á la Geometría, en la operación por medio de la cual el geómetra clasifica las curvas y las superficies en familias, determinando los puntos de semejanza y diferencia, base de toda clasificación? En ninguna parte contestarán todos, porque no hay allí ninguna aplicación de principio alguno algebráico; pero eso no obstante siguen llamándole "aplicación del Algebra á la Geometría," á lo que con toda propiedad debe llamársele Geometría Analítica ó Geometría General.

La parte de la Matemática, que propiamente debe llamarse

"aplicación del Algebra á la Geometría," tiene una esfera reducida, y en ella se estudian, entre otras, las siguientes cuestiones: la posibilidad de representar algebraicamente las diversas magnitudes geométricas, la homogeneidad de las expresiones, los medios que pueden emplearse para poner en ecuación un problema de Geometría y la construcción de expresiones homogéneas de primer grado.

La resolución de las cuestiones enunciadas y de otras semejantes, ha dado origen á otro error no menos grande que el de definir mal la concepción cartesiana, en algunos autores de Geometría Analítica, y que consiste, en asegurar que, antes de Descartes dicha parte de la Matemática ya existía, puesto que el Algebra ya se aplicaba á la resolución de algunas cuestiones geométricas. Este segundo error es una consecuencia del primero, porque si hubiesen sabido establecer la distinción entre la Geometría Analítica y la aplicación del Algebra á la Geometría, no habrían atribuído á los antecesores de Descartes, lo que fué exclusivamente obra del mencionado matemático.

Tiene la "aplicación del Algebra á la Geometría," con relación á la Geometría Analítica en cuanto á sus procedimientos, la misma relación que ésta respecto de la Geometría Especial. En efecto, las construcciones geométricas á que da lugar la aplicación aludida, se hacen según leyes especiales en cada caso particular, sin que se puedan someter á procedimientos generales, mientras que la Geometría de Descartes se distingue, como antes dijimos, por la generalidad de sus procedimientos. Aclararemos la cuestión con un ejemplo, sea el de construir las raíces de una ecuación de segundo grado, sin resolverla; cuatro casos pueden presentarse por las diferentes combinaciones de los signos, y esos casos son los siguientes:

$$x^2 + px + q = o \quad \ldots\ldots (1)$$
$$x^2 - px + q = o \quad \ldots\ldots (2)$$
$$x^2 + px - q = o \quad \ldots\ldots (3)$$
$$x^2 - px - q = o \quad \ldots\ldots (4)$$

Pues bien, todos sabemos que cada caso se resuelve de diferente manera y que es preciso hacer un estudio especial para resolverlo. No sucede lo mismo en los problemas propios de la Geometría Analítica, en los que las resoluciones tienen siempre un carácter completo de generalidad. Todo el que haya estudiado esos problemas sabe muy bien que, una teoría general constituye el estudio de los centros y los diámetros, las tangentes y normales y las asíntotas de las curvas.

Si la construcción de las raíces de una ecuación de segundo grado y de diversas expresiones homogéneas de primer grado así como la de superficies y volúmenes, reclama para cada caso un procedimiento especial y el carácter distintivo, la fisonomía propia de los procedimientos de la Geometría cartesiana es la generalidad de los mismos, no vemos la razón de que se considere como parte de la Geometría Analítica aquello que no tiene las cualidades para serlo.

Los que aseguran que antes de Descartes ya existía la Geometría General, padecen un lamentable equívoco originado por la confusión que han hecho entre la construcción de fórmulas y la de ecuaciones. Esta última es mucho más difícil y más importante y del resorte de la Geometría Analítica, mientras que la primera puede considerarse realmente como la aplicación de la Geometría á la resolución de algunas cuestiones algebraicas, puesto que una simple determinación aritmética la substituimos por una geométrica.

Si tenemos, por ejemplo, la fórmula $x = \frac{a\,b}{c}$, el valor de x que lo obtendríamos multiplicando a por b y dividiendo el producto por c, si conociésemos los valores numéricos de a, b y c, lo obtenemos geométricamente por medio de una cuarta proporcional. Vemos claramente que una multiplicación y una división, operaciones aritméticas, las hemos substituído por una operación geométrica.

Antes de que Descartes hiciese dar á la Matemática el paso que dió con su inestimable creación, ya se aplicaba la Geome-

tría á la resolución de problemas de Algebra; pero esa aplicación no es á lo que debe llamarse Geometría Analítica; se construían fórmulas y la construcción de una fórmula consiste en reemplazar las operaciones numéricas que indica, para la evaluación de la incógnita correspondiente, por un sistema equivalente de operaciones gráficas.

Estas construcciones sí son la verdadera aplicación del Algebra á la Geometría, cada fórmula se construye por un procedimiento particular y ninguna semejanza hay entre esos procedimientos y los generales creados por el gran filósofo francés.

No creemos necesario insistir más para probar la tesis que hemos venido sosteniendo, á saber: que la Geometría Analítica no es la aplicación del Algebra á la Geometría y si algo más grandioso, mucho más que una simple aplicación, la parte de la Matemática que "*esencialmente está destinada*, como decía el inmortal Augusto Comte, *á generalizar lo más posible las diversas teorías geométricas, según su íntima subordinación á las concepciones analíticas, sometiendo las diferentes cuestiones á tantos métodos uniformes, necesariamente aplicables á todas las figuras convenientemente definidas; sea que se limite uno á la Geometría plana, sea que se consideren superficies cualesquiera.*"

Como pudiera creerse que hago extensiva mi censura á todos los profesores de Geometría Analítica y autores de esa materia, con gusto consigno que mis queridos y respetables maestros el Ingeniero D. Manuel Ramírez y el sabio Dr. D. Porfirio Parra, en los muchos años que tuvieron á su cargo la enseñanza de la Geometría Analítica, respectivamente en las Escuelas Preparatoria y de Agricultura, siempre consideraron como rama independiente de la Geomtría de Descartes, la aplicación del Algebra á la Geometría. El Sr. Ramírez ha escrito además un excelente tratado que no merece sino elogios y que fué concebido teniendo en cuenta el espíritu que presidió á la creación de la Escuela N. Preparatoria.

México, Septiembre de 1894.

CUADRO

Para encontrar el valor de la precesión en ascensión recta y declinación

Por el Ingeniero Geógrafo

GUILLERMO B. Y PUGA

Socio fundador y de número, Astrónomo en el Observatorio Nacional de Tacubaya.

(LAMINA III.)

Es muy frecuente en los Observatorios Astronómicos la necesidad de reducir de una época para otra las posiciones medias de los astros y demás cuerpos celestes, y cuando dicha reducción se hace con sólo el objeto de tener la situación de un astro á fin de poderlo hallar con los instrumentos de observación, basta una corta aproximación en la aplicación de las fórmulas de la preseción que son las que permiten encontrar los valores correspondientes á un año de $\triangle \alpha$ y $\triangle \delta$.

Las fórmulas que se usan son:

$$\triangle \alpha = m + n \, sen \, \alpha \, tg \, \delta$$

$$\triangle \delta = n \cos \alpha$$

en las que $m = 3.^s0723$ $log \, n = 1.30220$,

valores que corresponden para 1880 pero cuya variación es tan pequeña que no influye en mucho tiempo de una manera notable en los valores de $\triangle \alpha$ y $\triangle \delta$.

Con el fin de facilitar el uso de estas fórmulas que como dije antes son de uso frecuente, he construído el cuadro adjunto en el que está representada gráficamente la primera fórmula para todos los valores de α de 10 en 10 minutos y cada grado de declinación de 0 á 60 grados; y una tabla con los valores de la segunda fórmula para cada 10 minutos.

Aunque con sólo mirar el cuadro creo que se comprenderá, supongo que no está demás que haga una descripción y ponga un ejemplo de sus aplicaciones.

Para la construcción de las diversas curvas he tomado como abcisas los valores de la declinación y como ordenadas los valores de $\triangle \alpha$; cada curva corresponde á cada uno de los valores de α, y así el cuadro queda dividido: en 60 columnas verticales de un decímetro que corresponde cada una de ellas al grado de declinación con que están encabezadas y en las que cada milímetro corresponde á 6 minutos; y á una serie de líneas horizontales en las que cada milímetro corresponde á un centésimo de segundo; el encabezado de estas líneas se halla en la primera columna de la izquierda; y por último, la α correspondiente á cada curva se halla en las dos últimas columnas de la derecha de las cuales una corresponde á las declinaciones negativas y la otra á las positivas

Con el ejemplo siguiente se comprenderá mejor la distribución indicada y el uso de las curvas.

Supongamos se desea encontrar los valores de $\triangle \alpha$ y $\triangle \delta$ que corresponden á una estrella cuya posición aproximada es:

$$\alpha = 6^h\,53^m$$
$$\delta = 24°25'$$

En la columna de la derecha que corresponde á las declinaciones positivas está abajo 7^h siguiendo la curva correspon-

diente hasta encontrar la columna vertical que corresponde á 24°25′, y calculando aproximadamente el punto que corresponde á 6^h53^m, se encontrará que se halla situado en la línea horizontal que corresponde á 3^s66 que es el valor de $\Delta\,\alpha$.

Si en lugar de ser positiva la declinación fuera negativa, entonces habría que buscar 7^h en la columna de las declinaciones negativas, y siguiendo la curva que le corresponde se hallará de la misma manera para el valor de $\Delta\,\alpha\,2^s48$.

No me detengo á explicar el uso del cuadro numérico que da la precesión en δ, por depender de simples interpolaciones muy fáciles de hacer y sólo debe tenerse cuidado de tomar el signo que le corresponde.

A pesar de ser el autor de este trabajo, me permito encarecer su utilidad por lo que creo que la Sociedad prestará un servicio á los astrónomos si logra su publicación.

Tacubaya, Mayo de 1894.

OBSERVACIONES

Relativas á los

VOLCANES DE MEXICO

POR EL INGENIERO

EZEQUIEL ORDOÑEZ

Socio de número, Miembro de la Comisión Geológica Mexicana.

Llegó á nuestro conocimiento allá por el año de 1889, que se encontraban en la ciudad de México dos sabios viajeros alemanes, con el objeto exclusivo, se decía, de hacer algunos estudios sobre la Geología en general y Paleontología del país; entonces, como ahora, muy poco conocido en el extranjero todo lo que se refiere á estas importantes ramas de la ciencia. Desde los hermosos trabajos de Humboldt á principios de nuestro siglo, tenemos multitud de observaciones aisladas é informes de alguna que otra Comisión científica, ya de ingenieros mexicanos ó extranjeros, y desgraciadamente en muchos de dichos informes, la poca extensión ó campo de investigaciones y el espíritu muy común de generalización, ha hecho que subsistan aún en la actualidad errores de alguna trascendencia y que se esta-

blezcan principios ó leyes que están muy lejos de tener completa verificación.

Por fortuna comienzan á ser conocidos en Europa, los trabajos de la naciente Comisión Geológica de México.

De aquellos sabios Doctores, los Sres. Felix y Lenk, de Bonn, llegaron poco tiempo después importantes memorias que resumen el resultado de sus viajes y estudios en México. Debemos á la gran laboriosidad de nuestro finado amigo é inolvidable consocio el Sr. Epstein una buena traducción al castellano de la primera obra publicada por aquellos hábiles doctores. La Sociedad de Geografía y Estadística, convencida de la importancia de este trabajo, cuanto que resume y se ocupa de la Geología de nuestro país, ha ordenado á sus expensas la publicación.

Me propongo en el curso de estas notas poner de realce el mérito de los autores y su extrema laboriosidad, tanto en sus importantes viajes realizados en diversas y distantes regiones del país, como en la recopilación de obras y artículos que en antiguas y diferentes publicaciones se hallan diseminados y que se ocupan ya de la Fisiografía de México, como de su Geología, y la de haber elegido aquellos que por la honorabilidad de sus autores, son dignos de absoluta veracidad y de valor científico. Pero al mismo tiempo voy á permitirme hacer algunas observaciones sobre algunos puntos asentados por los Sres. Felix y Lenk, que no he visto confirmados en mis viajes en el país ó sobre algunas conclusiones que tampoco he visto enteramente realizadas, cuanto que tienden á ciertas leyes demasiado generales para que tengan una absoluta verificación, en el sistema complicado y difícil de la Geología de México.

El principio ó introducción del cuaderno I de la obra citada se ocupa esencialmente de dar algunas ideas sobre la fisiografía general del territorio mexicano, entrando en consideraciones sobre los distintos sistemas de montañas.

Debe notarse desde luego que no tiene gran fundamento y

se presta á falsa interpretación, la designación que se da á nuestra Sierra Madre del Pacífico, al tratar de la división de los elementos que constituyen nuestro territorio. Se le asigna el nombre de "*Cordillera arcaica del Pacífico.*" Las rocas arcaicas de este macizo, abarcan una extensión bastante limitada, comparada con su conjunto para poderle aplicar la denominación. Aquel grupo de rocas primitivas, ya descubiertas por erosión, ya dejadas á descubierto desde un principio, determinaron, es cierto, ó facilitaron el camino para la emisión por variados medios de rocas eruptivas, emisiones acaecidas desde el tiempo mezozoico y en mayor extensión en el terciario, y por consecuencia que no debemos de considerar bajo el propio sentido de aquella palabra.

En los Estados de Guerrero y Oaxaca, como lo asienta la obra citada, se presentan las rocas arcaicas lo mismo que en pequeñas porciones de la sierra en Michoacán y Jalisco; pero se ocultan ó se pierden en una larga extensión de Tepic y Sinaloa, para verlas reaparecer allá en Sonora y continuar con estas interrupciones hacia el interior de los Estados Unidos.

Puede decirse que aparecen en la superficie las rocas arcaicas ocupando una extensión apenas de un décimo de toda la extensión de nuestra Sierra Madre, lo que no justifica, pues, aquella denominación.

Después de ocuparse los Sres. Lenk y Felix de la disposición de las mesetas de México y de las depresiones del Sur como las cuencas del Balzas y de la Fisiografía de la Baja California, etc., etc., entran en detalles sobre la zona de los grandes volcanes que corta al Anáhuac y cuyas primeras ideas se deben al eminente explorador Humboldt. Se encuentra en la memoria de que hablamos un párrafo que dice:

"El examen de una buena carta hace ver que los volcanes importantes del México Central, no forma de ninguna manera *una línea recta* á pesar de que pertenecen *geológico-genéticamente á una sola grieta.*" La expresión de que tales volcanes pertenez-

can geológico-genéticamente á una sola y mismá grieta, debe entenderse, á nuestro modo de ver, como que tanto en tiempo de aparición como las causas que dieron origen á aquellos volcanes, han sido las mismas para todos, y vamos á ver, si se nos es permitido, cómo la primera condición no está satisfecha, es decir, que hay diferencias en tiempo y de carácter suficientemente grandes para considerarlas geológicamente como perteneciendo á una *sola grieta* de la costra terrestre en esta región.

En la subdivisión que establecen los autores agrupando los volcanes, enumeran aquellos que pertenecen á la *grieta principal:* Popocatépetl, Cerro de Ajusco, Nevado de Toluca, Volcanes de Pátzcuaro, El Patambán y la Bufa de Mascota.

Desde luego no debemos considerar bajo el mismo título al Popocatépetl, de erupciones cuaternarias (quizá sus más tempranas del Plioceno), emitiendo corrientes de lavas basaltoides esencialmente hipersténicas á la montaña del Ajusco que ha perdido ya, si la tuvo, toda forma cratérica; el Ajusco representa el núcleo de la Sierra de las Cruces y está constituído de andesitas hornbléndicas esencialmente, las que marcan una etapa perfectamente bien definida y anterior á las andesitas de hiperstena y olivino, las que casi clausuran la serie de erupciones cuaternarias en el país.

No sabemos qué relación pueda existir geológico-genética entre el Popocatépetl, por ejemplo, ó cualquiera otro de los volcanes que enumeran como colocados en la grieta principal, con la Bufa de Mascota, cuya constitución geológica demuestra hasta la evidencia su origen terciario *no propiamente volcánico* y su anterioridad, ya no al Popocatépetl, sino al cerro de Ajusco que decimos ser muy anterior á este volcán.

Creo no haber equivocado ó confundido la montaña á que los sabios doctores se refieren y ser la misma que se designa con el nombre de "Bufa del Real Alto," viniendo ese nombre de un antiguo y rico mineral á doscientos metros abajo de la cima de la Bufa, sistema cuyas vetas robustas y paradas forman

la parte meridional del campo metalífero tan importante á que pertenecen los minerales de Los Reyes y San Sebastián, cuya riqueza de otro tiempo es de muchos conocida.

Parece no existir razón de contemporaneidad y quizá tampoco ninguna comunidad genética, como veremos, entre las montañas formadas de andesitas piroxénicas basaltoides, de volcanes que aún ofrecen hoy día atenuada actividad como el Popocatépetl, ó conservan todavía el aparato crateriforme de la chimenea volcánica como el Nevado de Toluca, con los macizos de andesitas hornbléndicas metalíferas que forman la base de la Bufa y que son los primeros representantes de la serie andesítica del terciario y con las rhyolitas y brechas rhyolíticas de que se compone la Bufa propiamente dicha, de emisión inmediatamente posterior á las andesitas de su base y que se cree han tenido influencia en el relleno metalífero de las fracturas, que fenómenos de plegamiento han producido en aquellas andesitas.

Más adelante establecen los Sres. Felix y Lenk en su distribución de los volcanes por las grietas á que pertenecen, la división de "Volcanes que están sobre grietas secundarias que corren hacia el Norte." Citan en primera línea El Pico de Orizaba y el Cofre de Perote, y después en otro ramal al Norte, en *grieta secundaria*, partiendo de la principal que ya citamos, al Ixtaccíhuatl y los cerros del Telapín y Tlamacas, citados como el ramal próximo al Popocatépetl.

No es fácil comprender cómo lo que es cronológicamente anterior, tratándose de grietas, pueda considerarse como secundario de una grieta posterior. En el lado Sur del Ixtaccíhuatl se puede observar la sobreposición de las corrientes lávicas de los volcanes dependientes del Popocatépetl, secundarios efectivamente y sobre grieta N. y secundaria de ese volcán, pero nunca consideraremos al Ixtaccíhuatl del mismo modo por varias circunstancias.

Desde luego las andesitas hornbléndicas de este volcán son

muy anteriores como todas, de la misma especie, á las andesitas piroxénicas, como ya dijimos. La prueba de ello es que aquellas andesitas, como las del Ixtaccíhuatl, en ninguna parte donde se presentan en el país conservan en la actualidad el aparato crateriforme por donde han tenido lugar las erupciones de productos triturados. Esta demolición del cráter tan clara como se ve en el Ixtaccíhuatl y que dichos autores han observado también, puede explicarse fácilmente atendiendo á su grande elevación y al rápido desgaste de las nieves; pero hemos encontrado otras montañas del mismo tipo, más bajas cuyo cráter apenas puede identificarse. La grieta á que pertenece el Ixtaccíhuatl es, pues, anterior á la del Popocatépetl y no puede ser secundaria de la de éste.

Entre los volcanes que están situados en grietas secundarias que corren de N. á S., se menciona como caso probable el que el Ceboruco está situado en una grieta secundaria que parte de la Bufa de Mascota sin que halla, dicen, cordón de rocas que los conexe. Ya dijimos que geológicamente no existe relación entre aquella elevada montaña y los volcanes que podemos llamar modernos; y esto demuestra cuánto de artificial encierra la agrupación de nuestros volcanes en *grietas* de dirección determinada. Tampoco nos parece exista ninguna relación entre el Ceboruco y el cerro de Tequila.

El volcán Ceboruco pertenece á una ancha y bien definida zona de volcanes que se extiende desde cerca del borde O. de Plan de Barrancas hasta las costas de San Blas, pues hemos visto las corrientes de lavas hipersténicas avanzar, por decirlo así, dentro del mar. Que esta vasta zona de donde podemos contar más de 25 cráteres y conos de todas dimensiones, pertenezca á la *grieta principal* ó que sea secundaria, es cosa que no se puede aún demostrar, mucho menos como un ramal dirigido al N. de la principal grieta que pasa por la Bufa. Debe decirse también que no hay en mi concepto ninguna relación geológica al parecer entre esta zona y la del valle de Mascota,

donde existen volcanes de corta elevación con lo que sin duda han confundido la Bufa del mismo nombre.

Se ha hablado con alguna insistencia desde los primeros exploradores en México, de la existencia de una faja ó zona de volcanes en la región central de México, faja reconocida por De Sausure, como discontinua, y por los Sres. Felix y Lenk (ob. cit.), como unida y sin soluciones de continuidad, y según estos autores aquel ilustre viajero no tomó en cuenta más que los grandes volcanes que á la vista inmediatamente saltaban y que observando también los pequeños volcanes resultaría la línea sin interrupción. Parece más exacta la opinión de De Sausure, pues que existen largas soluciones ó espacios entre aquellas grandes montañas, desprovistas enteramente de volcanes. Estos intermedios resultan evidentemente de que la faja ó zona y las grietas distribuídas en este espacio, no han sido formadas de una sola vez, y esta es la ocasión para entrar en algunas consideraciones con respecto á la decantada zona volcánica de México Central.

La teoría de José Le Conte sobre los movimientos orogénicos en la América, especialmente para la del Norte, es sin disputa la que más se adapta á la formación de nuestros sistemas montañosos, y tiene en México la más brillante aplicación la teoría del sabio geólogo de California.

La formación de una parte de nuestras dos principales cadenas de montañas ha obedecido según esa teoría á esfuerzos poderosos de plegamiento originados por la presión causada por el gran espesor de sedimentos tanto antiguos como mezozoicos y al efecto de contracción de la costra terrestre por irradiación calorífica. Este gran fenómeno y acontecimiento principal durante la aurora del terciario, es por decirlo así la base de nuestro relieve actual, pues que á su influjo más tarde es realizado todo movimiento orogénico, todo fenómeno de carácter volcánico que de aquel entonces acá ha venido ofreciéndose á través de los tiempos ya pliocenos, ya también hasta los cuaternarios.

Decimos que aquel movimiento colosal de plegamiento dió origen al solevamiento de los grandes y poderosos depósitos cretáceos de la sierra oriental y á una parte del espinazo eruptivo de la cadena occidental: es la base de todo movimiento posterior, porque no siendo aquel fenómeno de acción igual en toda la extensión continental de México, justa debe ser toda suposición que tienda á demostrar que determinadas porciones de la región sometida al esfuerzo, hayan sufrido por desequilibrio, un género de ruptura ajeno al resto de la masa levantada, y siendo naturalmente la fractura, el efecto de un defecto de elasticidad.

Los dos espinazos oriental y occidental presentan una marcada tendencia á unirse y de hecho son dos grandes ramas que se unen al Sur de la mesa del Anáhuac.

Queda, pues, dado el carácter sedimentario de la cordillera oriental, definido su levantamiento por el fenómeno de plegamiento y adaptado su conjunto al sistema de la teoría de Le Conte, pues en muchos lugares de la sierra podremos observar series más ó menos extensas de pliegues anti y sinclinales, etc. Esta acción la vemos repetirse no sólo en los sistemas dependientes de la cordillera principal ó de la sierra; sino en elementos muy secundarios en importancia á aquel é independientes orográfica y diferentemente esparcidos en el interior de la Mesa Central: la sierra de Parras, la sierra de Mazapil, la misma sierra de Catorce, son notables ejemplos.

Para lo que concierne á la mayor parte de la Sierra Madre occidental, el principal de nuestros espinazos montañosos, hay que recurrir á otros medios para tener idea completa de su génesis y lo más acertado quizá sería atenerse á la misma teoría por la que se explican los geólogos americanos la formación de la Sierra Nevada y el valle longitudinal de California.

Puede haber algo, como lo asientan los Sres. Felix y Lenk, algo de similitud entre la disposición de nuestras dos cordilleras madres á la forma y orientación de dicho valle longitudinal,

en que la gran cuenca definida sería así como nuestra Mesa Central.

En la formación del sistema orográfico occidental habremos de reconocer cierta comunidad de origen para aquellos sistemas de N. América eruptivos y en los cuales se supone primeramente la apertura de una grieta, el hundimiento de una parte de la corteza terrestre, rejuntura y afallamiento, dando por resultado la formación de cadenas paralelas, definiendo entre sí alargados y más ó menos angostos valles ó cañones limitados por grandes escarpados de un lado, por suaves taludes del otro y así, con varias modificaciones, imitar en un corto transversal de un parecido conjunto, los dientes de una sierra.

Quizá en ninguna parte de la Sierra Madre del Pacífico sea tan sensible este carácter fisiográfico como en la porción de dicha Sierra en el territorio de Tepic en el extremo S. del llamado Nayarit. Allí se observa desde el borde de la Mesa Central, á la altura del paralelo 22, hasta los flancos de la costa del Pacífico sobre la misma latitud, una gran regularidad ya de orden físico, ya geológico, en el primero por la sucesión de valles alargados paralelos con dirección de N. O. á S. E., con pendientes ya tendidas, ya escarpadas, y esta disposición tomada en cuenta es realizada en macizos montañosos hasta de cerca de 3,000 metros sobre el mar, que no en todo su trayecto nos ofrece la cordillera andina de México.

Pero no es nuestro ánimo por el momento entrar en grandes detalles sobre esta complicada cuestión, tan sólo hemos enunciado aquel medio por el cual podemos explicarnos la formación orográfica mexicana y esto no más para darnos cuenta del objeto que nos proponemos, que es el de explicar cuál es la razón de la existencia de la zona de modernos volcanes en la región central del país, y también demostrar la imposibilidad en el estado actual de nuestros datos sobre dichos volcanes, de poderlos reducir ó agrupar en series según las grietas á que pertenecen, como lo han pretendido algunos de los autores aludidos.

Ahora bien, los muchos elementos parciales dependientes ó no de aquel sistema principal, aunque todos dependiendo en su origen de fenómeno orogénico igual al del cuerpo madre, ofrecen casi siempre la misma serie de fenómenos posteriores al levantamiento inicial, cual es la tendencia á modificar aquel relieve primitivo; y en muchas de nuestras sierras del interior se puede probar su contemporaneidad de formación.

Las grandes dislocaciones, los poderosos afallamientos producidos, aceptando por principal efecto la contracción y la presión, haciendo abatir, digamos así, una parte para determinar inmediata elevación, tuvo como consecuencia un desequilibrio permanente en el espesor de la costra así movida, y he ahí líneas ó puntos de menor resistencia que habían de servir más tarde para permitir con mayor facilidad que en otra parte, la emisión de nuevas rocas que en erupciones volcánicas se prolongan hasta nuestros días.

De esto viene que ya en el espinazo madre, ya en las sierras secundarias interiores isogénicas encontramos en cada una toda una serie de tipos petrográficamente distintos y de diferente edad, desde las rocas muy cuarcíferas, desde rocas casi de estructura granítica hasta las rocas enteramente básicas de las corrientes volcánicas contemporáneas ó recientes, estas últimas tendiendo siempre á modificar el relieve primordial.

Los ejemplos se pueden multiplicar: la sierra de Pachuca, la de Guanajuato, la de Zacatecas etc., etc.

Pero no en todas las partes del levantamiento ó de su proximidad se conservaban las líneas de menor resistencia, las grietas secundarias causadas por aquella dislocación; hay puntos preferentes en relación con las fuerzas mismas en acción; no serán á la verdad estas líneas permanentes de ruptura, paralelas á la dirección general del levantamiento, tendrán que ser forzosamente en sus extremos, y vamos á ver cómo así se presentan en la mayor parte de los casos.

Estableceremos dos hechos principales, si no generales, por lo menos aplicables á una gran mayoría, de casos, á saber:

1. En la porción N O. y en la región central del N. del territorio, la Sierra Madre y las sierras eruptivas del interior de la Mesa Central, corren paralelas. Las dos grandes cordilleras de México covergen hacia el Sur del país.

2. Allí donde se presenta un cambio brusco de dirección en las sierras, hay lugar en muchos casos á formación de un volcán.

El origen de la cordillera principal, como dijimos, ha dado lugar á la formación de sierras paralelas, definiendo largos cañones; esta es la configuración general de la sierra en Tepic, Sonora y Sinaloa, bastante característica por su regularidad. Las sierras interiores de la Mesa Central ofrecen análoga disposición; muchas de ellas corren de N O. á S E., dirección de la Sierra Madre, paralelas en un principio entre sí, parecen converger al Sur, y el estrechamiento que la faja continental de México ofrece desde su región Central para el Sur, permite prever la convergencia de que hablamos para aquellas sierras que son de bastante longitud. Las sierras que limitan los grandes valles de Puebla, México y Toluca, son notables ejemplos.

Los ríos y arroyos que nacen en el medio de los cañones de la cordillera occidental en Zacatecas y Tepic van á desaguar al río grande de Tololotlán que interrumpe más ó menos transversalmente estas sierras, pues su dirección general desde un poco después de su salida de la laguna de Chapala, es casi de E. á O. hasta su desembocadura en el mar. Es de notar desde luego que durante este curso del río, recibe multitud de afluentes por su margen derecha, es decir del N., por donde mueren ó más bien se truncan las sierras. De la margen Sur tiene muy pocos, porque las series de montañas cambian de dirección y desaguan en el mar por otras vías.

De este lado Sur del río, en frente de la sierra y á poca distancia del río, se levanta el volcán del Ceboruco y todo un séquito de volcanes que forman una región independiente de todos los demás de México y cuya zona avanza hasta el mar como

lo dicen las corrientes de lavas y conos volcánicos cerca de San Blas, el Sanguangüey de Tepic y otros muchos. He aquí, pues, un caso de verificación de las reglas que antes dejamos enunciadas.

La serie de temblores acaecidos en el pueblo de San Cristóbal sobre el mismo río de Santiago ó de Tololotlán y en el punto en que cambian de dirección los escalones primeros de la sierra y que pusieron en sobresalto á todo el E. de Jalisco, es una prueba de la acción volcánica de aquella truncadura de la sierra, acción que hace veinte años se manifestaba casi contemporánea de la erupción del Ceboruco, el que no se halla muy distante de San Cristóbal. ¿Y qué relación tuvo esta conmoción séismica con la Bufa de Mascota? Ninguna, cuando los temblores se sintieron allí menos que en ninguno otro punto lejano.

El río de Tololotlán, al practicar su lecho á través de la sierra para lanzarse hacia el mar, lo hizo buscando el menor obstáculo posible y donde la configuración favorecía, donde los elementos orográficos se abaten, donde cambia bruscamente de dirección la cordillera.

La sierra que limita por el O. el valle de Toluca, se viene á deprimir y modifica notablemente su dirección cerca del volcán Nevado de Toluca; la sierra de Monte Alto y la sierra de las Cruces, cuyo núcleo es el cerro de Ajusco, se halla inmediata á un gran número de cráteres basálticos que la rodean por diversos lados. El ramal del Ajusco para el Sur es muy pequeño y puede tomarse dicha cima como el extremo de la sierra de las Cruces: otra verificación de la regla y ahí está la extensa cadena de volcanes que llegan hasta Cuernavaca y más allá. Este conjunto de volcanes basálticos es otro sistema independiente de todos los demás.

El Popocatépetl ocupa la extremidad Sur de la llamada Sierra Nevada, cuya cima principal es la del Ixtaccíhuatl, que ofrece los restos de haber sido un antiguo cono volcánico con su

chimenea y su cráter. Juzgando por estas ideas el Popocatépetl, pertenecería á la grieta que dió nacimiento al Ixtaccíhuatl, siendo este anterior á aquel y *no en grieta secundaria*, y la grandiosidad del Popocatépetl, su prodigiosa altura que indica una gran intensidad y prolongada actividad, concuerda en importancia con la de la Mujer Blanca, cuya altura es no menos admirable aun después de su notable diminución por la continua acción denudatriz. Se hace muy sensible en el Popocatépetl los muy pocos cráteres secundarios y parásitos, toda una gran parte de sus muchas erupciones han tenido lugar por la misma chimenea, á lo que se debe en parte la gran profundidad, dimenciones y altura de su crater.

Debe haber una causa común que origine la constante condición que al Sur de estas grandes alturas: Popocatépetl, Ajusco, Nevado de Toluca, etc., existan muy fuertes y profundas depresiones; el valle de Morelos, el de Bravos, etc., luego hay una interrupción brusca de aquellas sierras paralelas de que hablamos antes, y esta es la razón por qué estas alturas constituyen el borde de la Mesa Central. Ahora, el cambio brusco de dirección, por una parte, de las sierras del Sur y el hecho de morir las sierras paralelas del centro sobre semejantes latitudes, como siendo éstos los lugares de máxima dislocación de la costra terrestre de este apéndice continental de la América del Norte, explica fácilmente la idea dominante de considerar nuestros volcanes como distribuídos en grietas de Oriente á Occidente.

Esta palpable independencia, ya de origen, ya petrográfica de nuestros centros volcánicos, permite también descubrir la imposibilidad que existe de determinar con cierta exactitud el centro ó el punto donde nacen nuestras frecuentes conmociones séismicas, dado el caso, como debe ser, que estos movimientos tengan por origen la propia acción volcánica, puesto que en su vecindad se sienten y producen con mayor frecuencia. Como la elasticidad y transmisión del movimiento es desi-

gual por la naturaleza y relieve del suelo, podrá suceder ser más intenso en un lugar distante que en la proximidad del epicentro, ó bien por los muchos lugares abajo de los cuales puede tener lugar el principio de una conmoción.

México, Agosto de 1894.

UNA ORUGA EXTRAORDINARIA

POR EL PROFESOR

ALFONSO L. HERRERA

Socio de número, Ayudante Naturalista en el Museo Nacional.

En el Bosque de Chapultepec abunda cierta especie de hierba, vulgarmente llamada Tlatlancuaya (según el Dr. Villada es una *Iresine:* en efecto, lleva el nombre de *Iresine canescens* H. B. Amarantaceas). No puede confundirse con ninguna otra planta por un carácter muy particular: en la mayor parte de las hojas hay manchas blancas ó amarillentas, translúcidas, que provienen de la falta de mesofila en ciertos puntos, habiendo solamente las dos epidermis pero no la parte verde y carnosa. Unicamente en el Arbol de las Manitas he visto manchas semejantes: son debidas á una oruga que vive y sufre su metamorfosis abrigada entre las dos epidermis de la hoja; es la bien conocida *Tischeria heliopsisella* Chambers. Del cuerpo de esta oruga nada se ve en el exterior y sólo examinando las hojas por transparencia puede distinguirse.

No presumía que este insecto habitara á la vez en el *Cheirostemon platanoides* y en la Tlatlancuaya; quise cerciorarme de

ello y examiné varias hojas, descubriendo lo que estoy muy habituado á encontrar por todas partes, es decir, nada; ningun rastro de la *Tischeria*, ni de otro exápodo capaz de causar tan notable destrucción. Había multitud de detritus vegetales diseminados, no siendo raro hallar en el tallo de la Tlatlancuaya ó en el enves de las hojas algo así como el cáliz de una Labiada, de una Alhucema, por ejemplo, que caía de plantas inmediatas ó era arrastrado por el viento y accidentalmente quedaba suspendido como por un hilo invisible. Sólo estos restos de cálices pude encontrar después del examen minucioso de muchas matas, y al fin no supe qué especie de insecto causaba destrozo tan considerable. Llegué á suponer que era alguna larva nocturna, oculta durante el día lejos de la planta nodriza; después me preguntaba si la oruga desvastadora había concluído su metamorfosis y hasta el año siguiente volvería á aparecer. El lector comprende que todo esto no tiene ninguna importancia y que realmente no es muy necesario el esclarecimiento de estos hechos, que sin embargo, desde luego me parecieron dignos de señalarse á la atención de los investigadores.

Distraidamente tomé un cáliz de los que estaban suspendidos en las hojas y parecían cosa muerta y sin importancia: habiéndole examinado distraidamente noté que se asemejaba á los capullos de ciertas mariposas: contenía una oruga de las que pertenecen al grupo numeroso de las *Psyche* y que construyen un capullo de seda más ó menos grande, fijando en la superficie exterior de su abrigo algunas basuritas que le disfracen. La oruga se sujeta al capullo con las patas posteriores, que están muy atrofiadas, y sólo saca la cabeza y los tres ó cuatro primeros anillos, que son más resistentes que los posteriores y llevan las patas verdaderas: éstas sirven para la marcha y la oruga camina lentamente arrastrando siempre su capullo, como el caracol su concha. He aquí el primer medio de defensa: la larva que posee esta envoltura difícilmente será presa de los Mniotiltidos, *Sceloporus*, etc.; porque desde luego, el aspecto

del capullo no despierta la idea de que en él se encierre un ser vivo; además, porque tiene una consistencia cartácea y resistente y es difícil de atacar por los jugos digestivos: no hay razón para suponer que alguna ave estúpida vaya abriendo estos capullos para extraer las orugas: sería la tarea dilatada é improductiva de Penélope.

Otras muchas larvas de *Psyche* disfrutan de tan grandes ventajas, pero están expuestas á sucumbir cuando se ocupan en devorar las hojas y tienen fuera del capullo una gran parte del cuerpo. Es decir, que les amenazan peligros inminentes tres ó cuatro horas al día cuando menos. La oruga que estudiamos es más afortunada, si se juzga por engañosas apariencias; he aquí cuáles:

Colecté un número regular de capullos y de hojas de Tlatlancuaya, observando que en éstas había, en el centro de cada mancha blanca, un orificio circular exactamente del diámetro interior de la boca del capullo, la cual está un poco oblícua y es perfectamente circular. No sabía la causa que daba origen á semejantes perforaciones hasta que sorprendí á una larva en el momento en que estaba alimentándose.

Comienza por fijarse perpendicularmente á la superficie de la hoja por medio de unas cuantas hebras que parten de la boca del capullo y adhieren á la epidermis, es decir, que dicha boca está tapada herméticamente por el limbo de la hoja. Entonces, sin que la pueda ver ni siquiera sospeche su existencia ningún enemigo, la oruga roe la epidermis del enves, recortando y comiéndose un disco del diámetro de su capullo: este es el origen de las perforaciones circulares que hay en cada mancha. Enseguida, la larva roe la parte verde y carnosa y con habilidad sorprendente *va penetrando, como una cuña, entre las dos epidermis*, ocupada en devorar la mesofila, respetando siempre la epidermis superior y la inferior. Se vé, en el microscopio, con un débil aumento, cómo las mandíbulas de la larva se abren y cierran con pasmosa rapidez, arrancando fragmentos de mesofila, sin descansar un momento, como movidas por una máquina.

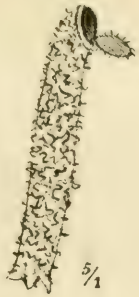
La cabeza del insecto va penetrando más y más, ya hacia la izquierda, ó la derecha, hacia atrás unas veces, otras hacia adelante. Pero llega un momento en que no puede alcanzar las partes verdes de la hoja, sin salir de su capullo; entonces se retira en su tubo de seda: rompe las hebras que le fijan al limbo, camina un poco y vuelve á la misma tarea algunos centímetros más adelante.

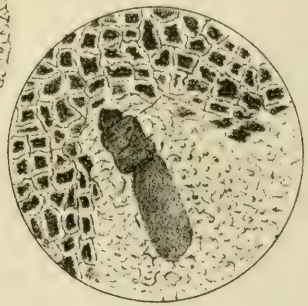
(El Sr. Dr. Manuel M. Villada y nuestro secretario el Sr. Jesús Galindo y Villa, han visto estos manejos de la larva y certifican nuestra observación).

He aquí pues un medio útil para defenderse, para que la oruga pase inadvertida á toda hora, en todo momento, al comer, al dormir, durante la marcha, etc.[1]

Pero nuestra filosofía es triste y desoladora: como decíamos, no se trata sino de apariencias engañosas. Si la oruga de la Tlatlancuaya está á cubierto, por tan ingeniosos procedimientos, de cualquier sorpresa, de cualquier asesino vertebrado, no logra defenderse de su peor enemigo: una especie de avispa pequeña, del grupo de los Icneumónidos, que penetra á través del opérculo, la última obra y la última precaución que toma la oruga; del opérculo decimos, que cierra herméticamente la boca del capullo, cuando la larva duerme el sueño confiado de las crisálidas. La hembra del Icneumónido deposita sus huevos dentro del capullo y á poco nacen dos ó tres larvas voraces que se comen á la mariposa en formación. De cien capullos, noventa y ocho son invadidos por el parásito: *ni una sola de nuestras crisálidas, que eran muy numerosas, escapó á tan funesto destino*, y por consecuencia no conocemos la mariposa, el insecto perfecto. Esta es una contrariedad grave. Hubiéramos querido sorprender ciertos secretos del amor: porque en otras especies del

1 En un ejemplar de *Iresine canescens* colectado en San Luis Potosí por el Sr. Pringle y que existe en el Instituto Médico Nacional, también hay las manchas producidas por la oruga de *Psyche*.





HERRERA. — *Una oruga extraordinaria.*

género este sentimiento está degradado de una manera inaudita: la hembra permanece siempre dentro del capullo, con el abdomen hacia arriba; por casualidad llega volando el macho y une su abdomen con aquel otro abdomen, sin ver siquiera de qué color son los ojos de su prometida.

Repetimos que el esmerado capullo, el opérculo que le cierra durante la transmutación, hasta el escondite entre las epidermis de las hojas, todo en fin, es supérfluo, inútil, vano, estéril. El parásito se burla de las apariencias y la carnicería es inevitable.

He aquí la moraleja de nuestra fábula.

Por lo demás, no conozco la especie de esta larva, ni tengo ningún interés en averiguar un nombre greco-latino avinagrado. Menos interés aun cuando sé que de cien crisálidas dos sólo se transforman en mariposa: el nombre genérico es *Psyche;* viene del griego, significa el alma.

México, Noviembre de 1894.

EXPLICACION DE LAS FIGURAS.

(LAMINA IV).

1 Hoja de Tlatlancuaya atacada por la oruga.

2 Capullo de las orugas.

3 Oruga extraída de su capullo.

4 Fragmento de hoja vista en el microscopio: se ve la cabeza de una oruga ocupada en devorar la mesofila.

5 Impresiones circulares vistas en el microscopio.

6 Larva del parásito.

7 Parásito al estado perfecto.

CUÁL ES EL MEJOR PROCEDIMIENTO

PARA EL

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA FIMOSIS

POR

JESÚS ZEDILLO

(Trabajo presentado por el socio de número Agustín Aragón).

Se da el nombre de fimosis á una afección del prepucio que consiste en la estrechez de su abertura y que se caracteriza por impedir que aquel pueda llevarse atrás de la corona del glande sin causar molestia de ninguna especie, ó más brevemente, á la estrechez de la abertura del prepucio, que impide descubrir el glande sin dolor.

En dos grandes categorías se divide la fimosis: á la primera pertenece la congénita ó innata y á la segunda la accidental ó adquirida.

A fin de proceder con método estudiaremos sucesivamente las dos clases de fimosis exponiendo al mismo tiempo la conducta que para su tratamiento debe seguir el cirujano; mas antes de comenzar permítasenos el manifestar que, en nuestro

concepto, para poder apreciar las ventajas y desventajas de tal ó cual procedimiento aplicado al tratamiento de tal ó cual afección, es preciso tener en cuenta los diversos casos clínicos que se pueden presentar y las distintas circunstancias en que el práctico está llamado á intervenir.

Fimosis Congénita.—Al nacer, casi todos los niños traen cierto grado de fimosis que puede persistir hasta la pubertad ó desaparecer debido á las frecuentes tracciones ejercidas sobre el prepucio. El vicio de conformación existe siempre que el glande se halle enteramente cubierto por el prepucio y que sea imposible descubrirlo sin provocar la parafimosis. ¿Se debe intervenir quirúrgicamente en este caso? Creemos que sí y que no se debe esperar á que el niño llege á la pubertad y ya joven solicite la intervención, obligado por las molestias que produce el vicio de conformación que nos ocupa, durante el coito, que en muchos casos origina desgarraduras y otros accidentes. Son bien conocidas las perniciosas consecuencias de la excesiva longitud del prepucio, las cuales bastan por sí solas para justificar la conveniencia de la intervención del cirujano durante la niñez. Desde luego, estrecha la abertura prepucial y debiendo funcionar las glándulas de Tyson, el esmegma se colecta bajo el prepucio, no siendo fácil su salida y esto es causa de balanitis y de balano-postitis, y no sólo esa afección local produce la colección del esmegma, pues que con frecuencia es origen del asqueroso y degradante vicio de la masturbación y por consiguiente de sus terribles y desastrosas consecuencias. Consecuencias también de la fimosis es la atrofia del glande y la mayor facilidad para contraer las enfermedades venéreo-sifilíticas. Los autores señalan otras perturbaciones que reconocen la misma causa, tales como incontinencia de orina y frecuentes deseos de orinar, tenesmos vesical, dolores en la extremidad de la uretra y por último, según Fleury, fenómenos de nevropatía general semejantes á los que experimentan las mujeres que padecen

ciertas afecciones uterinas. Por lo expuesto, creemos que es deber del cirujano no abandonar al enfermo que tenga fimosis y tratarlo convenientemente.

El tratamiento es esencialmente quirúrgico y se puede reducir á cuatro métodos generales: la dilatación, la incisión, la excisión y la circuncisión. La dilatación, según Lefort, sólo en el niño presenta numerosas ventajas; por este método ha tratado ese autor cinco ó seis enfermos y la fimosis ha desaparecido. En el adulto no da ningún resultado porque la dilatación obra produciendo desgarraduras, las cuales cicatrizándose y viniendo la retracción de la cicatriz, reproducen y aumentan la deformidad. Así, pues, creemos que las indicaciones del anterior procedimiento son muy limitadas.

Respecto de la incisión y la excisión, juzgamos que jamás se deben emplear por ser métodos sumamente defectuosos y que, como dice Malgaine, pertenecen á la historia del arte.

El 4º método, la circuncisión, abarca numerosos procedimientos más ó menos complicados, entre los cuales figuran al ado de los de notables maestros europeos, el de nuestro inolvidable y distinguido cirujano D. Francisco Montes de Oca. No haremos una descripción de cada procedimiento porque sería muy cansado y sólo nos limitaremos á señalar los puntos principales de aquellos que más comunmente se encuentran en los libros que llegan á nuestras manos.

Procedimiento Mayerne.—Este autor lleva hacia atrás la piel del prepucio y hacia adelante la mucosa; hecho esto se colocan adelante del glande pinzas de anillos y con un golpe seco se corta todo lo que queda adelante de las pinzas.

Procedimiento Lisfranc.—Este cirujano tomaba el borde libre del prepucio por medio de varias pinzas para llevar hacia adelante tanto la piel como la mucosa, después colocaba transversalmente la pinza de anillo y operaba de un golpe la sección con tijeras.

El procedimiento de Mayerne nos parece defectuoso: 1º, porque es difícil llevar hacia atrás la piel y hacia adelante la mucosa, precisamente por impedirlo la estrechez prepucial; 2º, porque es un procedimiento ciego, es decir, que el cirujano no conoce con seguridad el lugar donde debe practicar la sección, pues siendo la piel de esa región bastante elástica, cede á la tracción con gran facilidad y puede suceder que la sección se ejecute demasiado hacia atrás exponiéndose á dejar el pene descubierto. Durante el cloroformo el pene está sumamente laxo y esta circunstancia ayuda á que acontezca lo anterior. Respecto de la mucosa, está uno expuesto á dejarla demasiado larga y hay necesidad de recortarla en un segundo tiempo. Esto sucede también aplicando el procedimiento de Lisfranc y en los dos queda intacto el frenillo que debe seccionarse.

Ricord ha modificado ventajosamente los procedimientos anteriores. Divide la operación en tres tiempos: en el 1º se lleva el prepucio hacia adelante, se señala con tinta ó nitrato de plata la línea sobre la cual se hará la incisión, se suelta el prepucio y se ve si queda dicha línea muy atrás ó muy adelante de la corona del glande, si se verifica alguno de esos dos casos, por tanteos se traza la línea en el lugar conveniente; en el 2º tiempo se lleva el prepucio hacia adelante, se colocan inmediatamente y detrás de la línea trazada, pinzas de anillos y se corta adelante de ellas todo lo que sobresale; y, finalmente, en el 3º, se quita el exceso de la mucosa cortada, cogiendo el borde esta membrana en medio de su parte superior, se le divide con tijeras hasta el nivel de la piel, se secciona de cada lado y se desprende el frenillo.

Este procedimiento presenta ventajas sobre los anteriores, porque de antemano se señala el lugar donde debe practicarse la sección de la piel; pero es dilatado porque hay un tiempo dedicado únicamente á la sección de la mucosa; además, el cirujano debe poseer una pinza de Ricord que él usaba para esta operación.

Procedimiento de L. Lefort.— Leon Lefort practica la operación del modo siguiente: llevando ligeramente hacia atrás la piel del pene, una de las ramas de una pinza de garras se introduce por la abertura prepucial, bastante lejos y hacia atrás para coger al mismo tiempo la piel y la mucosa. Hecho esto, coloca atrás de la pinza y adelante del glande que se lleva hacia atrás, una pinza formada por dos ramas paralelas. Dichas ramas presentan una ranura longitudinal bastante amplia para dejar pasar la hoja del bísturi. Las dos ramas cuyos bordes constituyen esta ranura no tienen igual espesor, la que corresponde al glande es lisa y menos gruesa que la otra, con el objeto de que la parte del prepucio que no debe quitarse no se comprima demasiado entre las garras del instrumento, y de que la presión se haga principalmente sobre aquella parte que se va á quitar. La pinza de Lefort tiene una disposición especial dibujada en la obra de Medicina Operatoria que se estudia en la Escuela de Medicina de esta Capital. Una vez que se ha llevado el prepucio hacia adelante por medio de las pinzas de garras, se coloca la pinza adelante del glande, se aprieta y en seguida se pasan entre el glande y la pinza, y al través de todo el prepucio, dos ó tres hilos de plata á los cuales se les deja bastante longitud. Después se introduce el bísturi en la ranura ya señalada de la pinza, se corta el prepucio, se quita la pinza, se lleva hacia atrás el prepucio y se tienen adelante del glande dos ó tres hilos que basta separar en su parte media al nivel del glande para tener seis puntos de sutura con tres puntadas dadas al prepucio. Queda siempre una pequeña corona de mucosa prepucial sin cortar; si es estrecha se la puede dividir con las tijeras, de adelante hacia atrás, hasta la corona, y abatirla; pero más comunmente, como el anillo constrictor está en la extremidad libre del prepucio, basta algunas veces bajar ese colgajo de prepucio, el cual reproduce una especie de prepucio corto normal, y la aplicación de la mucosa á la piel se hace por lo regular tan perfecta que en la mayor parte de los casos los puntos de sutura son inútiles.

Este procedimiento nos parece ventajoso porque al quitar la pinza ya están colocadas las suturas; pero creemes que la mayor parte de las veces hay que recortar la mucosa en cuya maniobra hay que emplear otro tiempo añadido á la operación. Algunas veces la mucosa prepucial puede quedar grande y abatida, y suturada á la piel, puede, como dice Lefort, formar un pequeño prepucio, pero otras veces sucede que la mucosa está de tal manera aplicada al glande, que es indispensable recortarla hasta una pequeña distancia de la corona de aquel.

Inútil nos parece agregar, que para efectuar la operación como Lefort la hace, es indispensable tener la pinza de su nombre.

En todos los procedimientos descritos hay que llevar hacia adelante el prepucio y hacer su corte cuidando de no atacar al glande.

Nos parece que algunas veces no es posible cumplir con la última recomendación y que deben darse casos en que junto con el prepucio se corte una parte del glande. El ilustre Tillaux refiere haber visto en compañía del Dr. Blanchard un individuo á quien desgraciadamente le quitaron la extremidad del glande al mismo tiempo que el prepucio. Hay lugar á creer que ese accidente puede tener lugar con frecuencia, pero sobre todo en el niño, á causa de ser el glande muy pequeño y las paredes de su prepucio gruesas. En el adulto, si hay inflamación ó edema de la mencionada cubierta, es difícil darse cuenta exacta del lugar donde se halla la extremidad del glande. En nuestro humilde parecer, el procedimiento del Sr. Dr. D. Francisco Montes de Oca no tiene ninguna de las desventajas que nos hemos permitido señalar á los procedimientos europeos citados y sí la inmensa ventaja de ser su ejecución de admirable sencillez. Los instrumentos necesarios para la aplicación del procedimiento que en este momento nos ocupa y al cual con orgullo llamamos *mexicano*, son tan sólo: bisturi, tijeras, sonda acanalada y lo necesario para las suturas. La descripción que en se-

guida ponemos está tomada del opúsculo publicado en Paris el año de 1891 por el Dr. Daniel M. Vélez, y que contiene las modificaciones hechas á varios procedimientos operatorios por el eminente cirujano Sr. Montes de Oca.

OPERACIÓN DE LA FIMOSIS.

"El enfermo, previa anestesia, se coloca cerca del borde de la mesa de operaciones ó en su defecto sobre una mesa común, las piernas, sostenidas por ayudantes, deben separarse una de otra con el objeto de que la pelvis descanse sobre el borde de la mesa. En seguida, con una sonda acanalada ó con un estilete se busca la altura á la cual se encuentra el fondo de saco formado por la mucosa y se explora para saber si hay ó no adherencias entre el prepucio y el glande. Al hacer este reconocimiento que sirve para fijar el lugar en donde debe hacerse la incisión, se puede, para mayor seguridad, marcar dicho lugar con tinta ó nitrato de plata, como Ricord lo aconseja en su procedimiento. Un ayudante sostiene el pene de manera que al comenzar la incisión la piel se encuentre en su situación más natural, es decir, sin hacerla deslizar por la fuerza ya hacia arriba ó ya hacia abajo.

"La operación se comienza haciendo con un bísturi recto una incisión que siga sobre la piel la dirección exacta de la corona del glande, es decir, que tome una forma elíptica deteniéndose hasta la altura del frenillo y avanzando, en caso de ser necesario, más bien hacia la extremidad inferior del pene que hacia arriba. (La incisión no es, pues, circular.)

"En esta incisión se corta toda la piel y se la divide hasta que se hayan destruído todas las briditas que forman el tejido celular. Se introduce en seguida la sonda acanalada y se cortan sobre ella, con tijeras rectas, los tegumentos de las partes media y dorsal, hasta el fondo del prepucio; luego se toma uno de

los labios de este corte longitudinal y con las mismas tijeras se sigue cortando la mucosa á dos milímetros de distancia de la corona del glande, deteniéndose en el frenillo, se toma después el otro labio de la incisión dorsal hecha con las tijeras y se hace lo mismo que con el del lado opuesto. Cuando el operado conserva el frenillo, un último corte con tijeras lo desprende del prepucio: no queda ya para concluir la operación más que ligar uno ó dos pequeños vasos (la dorsal del pene y la arteria del frenillo). Se une, por último, la piel á la mucosa por dos ó varios puntos de sutura, uno en el lugar del frenillo con el objeto de evitar que la especie de ángulo formado en este lugar por la piel se retraiga, y el otro en la región dorsal. Cuando estos dos puntos de sutura no bastan para afrontar los labios se pueden poner más. En general, no se necesitan sino dos más de los puestos, uno sobre cada lado del glande.

"Los puntos de sutura deben quitarse desde que se cambie la primera curación. Este procedimiento, practicado diariamente en el Hospital Militar y que cuenta con algunos centenares de operados, no ha dado lugar á ningún accidente cuando se ha observado la indicación de quitar los puntos de sutura al tercer día."

Por lo anterior se ve que el procedimiento puede dividirse en tres tiempos después de haber trazado sobre la piel, como lo indica su autor, el lugar donde se debe hacer la sección.

1er. tiempo, incisión paralela á la corona del glande; 2º, sección dorsal longitudinal del prepucio y 3º, corte de la mucosa. La simple descripción del procedimiento á falta de otras consideraciones, basta para mostrar su bondad, por otra parte confirmada por numerosas estadísticas.

En México es el procedimiento que hemos visto emplear á muchos cirujanos y todos ellos se felicitan del éxito que siempre alcanzan con él.

Nos vamos á permitir el estudiar separadamente cada uno de los tiempos diferentes de esta operación con el objeto de ex-

poner las ideas que nos ha sugerido el verla practicar y el haberla practicado alguna vez.

1º ¿Cuál es el lugar en donde debe hacerse la sección de la piel? El Dr. Montes de Oca trazaba su incisión á dos milímetros próximamente, adelante de la corona del glande. En nuestro sentir, para resolver esta cuestión basta penetrarse del objeto de la circuncisión. El objeto de ella, como es sabido, no es otro que descubrir el glande movilizando el prepucio; pero como lo que impide llevar el prepucio hacia atrás, es la estrechez de su abertura, parece lógico pensar que, quitando esa especie de anillo terminal que es la causa, se conseguirá el objeto final. Creemos, pues, que no es necesario trazar la incisión á dos milímetros de la corona, porque el cirujano puede llenar la indicación conservando un pequeño prepucio. Podría objetársenos: ¿con qué fin se deja ese resto de prepucio y qué papel desempeña? A la objeción contestamos con lo siguiente: muchos enfermos operados á quienes se les ha extirpado el prepucio por completo, han vuelto al cirujano quejándose de que á consecuencia de la operación han perdido parte de su sensibilidad genital, es decir, que durante el coito no experimentan ya aquella agradable sensación que experimentaban antes de ser operados, pues parece que se ha embotado. Esta creencia, muy generalizada, contribuye á que algunos enfermos á quienes se les propone la operación se rehusen á aceptarla alegando por causa, que se pierde la sensibilidad. La experiencia demuestra el hecho de que la sensibilidad se embota y fácil nos parece explicarlo. La naturaleza ha dotado al hombre de prepucio y es natural suponer que debe llenar alguna función, ¿cuál es esa función? No creemos que sea cubrir completamente al glande, porque de ese modo más bien perjudica y las funciones normales de nuestros órganos son benéficas y no maléficas, y sí que, la naturaleza ha dado el prepucio para colocar en él corpúsculos de sensibilidad especial la cual se aprovecha para la reproducción. Así, pues, si quitamos el prepucio en su totalidad quita-

mos también una sensibilidad necesarísima. Comprendemos la deficiencia de nuestra explicación y desearíamos escuchar el parecer de algunas personas. Fundados en lo anterior, creemos que el cirujano debe variar el lugar de la incisión, según los casos, teniendo siempre presente la conveniencia de conservar el mayor prepucio posible y compatible con la indicación de descubrir el glande.

2º tiempo. Al hacer la incisión se nota desde luego, que se van separando los labios de la herida, merced al tejido celular flojo interpuesto entre la piel y la mucosa, y á medida que se profundiza la incisión cortando el tejido celular más se van separando los labios. Dividiendo las briditas de ese tejido se llega por último á ver las venas diseminadas en el mismo, de dirección longitudinal sobre todo, habiendo una que otra colocada transversalmente. Creemos que la aparición de esas venas deben indicarle al cirujano que ya es hora de pasar al 3er tiempo, porque si se dividen, además de que no tiene objeto, viene una hemorragia, aunque pequeña, pero que siempre debe evitarse.

3er tiempo. Al hacer la sección longitudinal del prepucio sobre la sonda acanalada, el Dr. Montes de Oca cortaba la parte media y dorsal hasta el fondo del prepucio. Opinamos porque la sección se llevó solamente hasta el labio inferior de la herida hecha en el primer tiempo y no dividir la parte de mucosa que como puente queda entre los dos labios de la incisión. Hemos tenido ocasión de ver, que seccionando ese puente de mucosa, al hacer las suturas queda un pequeño angulito que corresponde á la separación de los labios de la sección de ese pequeño puente.

En nuestro concepto, lo mejor es llevar la sección con tijeras hasta el labio inferior de la herida del primer tiempo, coger con una pinza de Pean cada labio de esta herida longitudinal y continuar cortando con tijeras la mucosa al nivel del labio inferior de la incisión hecha en el primer tiempo.

En seguida se hace la hemostasia ligando las arterias que se presenten, sobre todo la dorsal y la del frenillo. Se lava perfectamente la herida y se ponen las suturas llevando hacia atrás la mucosa prepucial.

¿Cuántos puntos de sutura deben ponerse?

Como después de hecha la sección de la mucosa se tiene una herida y en esta operación como en todas se persigue el ideal de la reunión por primera intención, para conseguirlo se deberán aplicar las reglas generales que para tal objeto nos ha dado en la clase de Operaciones nuestro maestro el Sr. Licéaga. Por consiguiente, después de la hemostasia y aseo debidos se afrontarán los labios convenientemente y cada caso particular, teniendo presentes dichas reglas, indicará el número de puntos de sutura. El Sr. Montes de Oca aconseja que al tercer día de la operación y al cambiar la curación se deben quitar los puntos de sutura y refiere que, en un caso, por faltar á esta indicación, dichos puntos se ulceraron así como toda la cicatriz, lo cual retardó el término de la curación.

A nuestro modo de ver, para saber á los cuantos días se deben quitar los puntos, se tendrá presente la 3ª regla del Sr. Licéaga, que dice así: mantener afrontados los labios de la herida el tiempo necesario para su cicatrización. Así es que á los tres ó cuatro días que se haga la primera curación se verá el estado de la herida y de la cicatrización, y según el caso se quitarán los puntos que ya no tengan objeto, ya sea porque esté cicatrizado el lugar donde se hayan colocado ó ya porque se hayan extrangulado, conservando aquellos en donde la cicatrización no haya tenido lugar, pues sucede que en algunos individuos cicatrizan las heridas á los tres días, en otros á los cinco, seis, siete ú ocho según el estado del enfermo y condiciones de la operación. Recordamos de un enfermo que ocupaba la cama número 12 de la 1ª sala de sífilis en el Hospital de San Andrés y al cual se operó, pues bien, por obedecer á la regla de quitar las suturas al tercer día, se le quitaron y á la siguiente curación los la-

bios estaban completamente separados, habiendo tardado en cicatrizar aquella herida cerca de mes y medio. Observando estas reglas se consigue con frecuencia la reunión por primera intención.

Fimosis accidental.—Al hablar de fimosis congénita nos hemos ocupado del procedimiento operatorio aplicado con el objeto de remediar un vicio en la disposición del prepucio, pero suponiendo que el prepucio y el glande se encuentren perfectamente sanos; ahora vamos á ocuparnos de la manera de intervenir cuando habiendo fimosis congénita viene una afección inflamatoria ó específica á complicar aquel estado ó sin existir la fimosis congénita aparece accidentalmente por las mismas causas.

Ya hemos dicho que los individuos que tienen fimosis están expuestos tanto á la balanitis ó balano-postitis inflamatorias simplemente ó no específicas, como á la balanitis y balano-postitis específicas. ¿Cuál es el tratamiento adecuado en cada caso? En el primero bastan solamente las aplicaciones antiflogísticas, inyecciones antisépticas para modificar ese estado inflamatorio. En el segundo caso la conducta es diversa. Los tópicos, inyecciones antisépticas ó modificadoras no dan ningún resultado, pues la supuración que escurre por el pequeño orificio del prepucio al principio del tratamiento, continúa escurriendo y los dolores tan intensos de que se quejan los enfermos no se calman.

¿Hay indicación de operar habiendo chancros, sean blandos ó sean duros? Todos los autores están contestes en abstenerse y tratan la afección como acabamos de indicar, porque temen que la operación dé lugar á la inoculación de toda la herida operatoria y al desarrollo de una vasta ulceración chancrosa. Tillaux dice, que se infecta la herida aun cuando con el prepucio se quite el chancro. La explicación de este hecho según este autor, es la siguiente: cree que la ulceración resulta de que los linfáticos se hallan llenos de virus el cual se vierte en la superficie de la herida.

Desde luego las inyecciones intraprepuciales son verdaderamente teóricas porque es imposible practicarlas, pues está la región tan inflamada que el más ligero contacto causa un dolor agudísimo, y en caso de que permitan los enfermos poner la inyección, ésta no llega al chancro y es imposible agotar la supuración. Somos de parecer que la presencia de chancros no es contra-indicación, pues debe hacerse la operación para modificar convenientemente aquellas superficies ulceradas y en segundo lugar, que el temor de que se infecte la herida no es fundado. Al Hospital de San Andrés llegan diariamente enfermos con fimosis accidental sostenida por chancros ya sean blandos ó duros. Llegan en un estado verdaderamente lamentable, con el prepucio inflamado y engrosado y abundante supuración que escurre por el pequeño orificio. Hemos visto como veinte enfermos operados al día siguiente de su entrada, teniendo la precaución de cauterizar la superficie chancrosa, previa raspa si es necesaria, con nitrato ácido de mercurio y jamás hemos visto que se infecte la herida, evolucionando, al contrario, favorablemente. Diez ó doce días después de operados han salido esos enfermos siguiendo esa conducta. Algunos presentan signos de que su padecimiento es antiguo, pues al ser operados se encuentra la esclerosis del prepucio, la atrofia del glande y á consecuencia del chancro gran parte del glande destruído, ahora bien, en estos casos, repetimos jamás haber visto la inoculación de que hablan nuestros libros de texto. Tuvimos ocasión de ver un enfermo operado por el Sr. Dr. Altamira y que presentaba un enorme chancro á pesar del cual se obtuvo la reunión por primera intención.

Una vez resuelta la operación ¿qué procedimiento debe seguirse? En estos casos es materialmente imposible aplicar los procedimientos europeos, porque estando el prepucio alterado en su estructura es imposible bajarlo separándolo del glande y colocar las pinzas, sean las ordinarias de Ricord ó las de Lefort.

Solamente el procedimiento del Dr. Montes de Oca es apli-

cable y aquí es donde se ve la inmensa superioridad del procedimiento mexicano sobre los extranjeros, puesto que es el único aplicable y el único que da los medios de salir garante de esta situación.

Juzgamos que en estos casos el mencionado procedimiento debe sufrir ligeras modificaciones. En el prepucio normal el reborde de la corona del glande, apreciándose fácilmente á través del prepucio, puede tomarse como punto de referencia y puede uno guiarse por su dirección para trazar la incisión elíptica del primer tiempo.

Encontrándose el prepucio alterado, esta alteración impide palpar el reborde y es indispensable, por medio de una sonda, darse cuenta exacta del fondo de saco prepucial, porque suele suceder que el cirujano haga la incisión atrás, lo cual es malo como se sabe. Como son frecuentes las adherencias en estos casos y éstas impiden sentir ese fondo, nos parece que aquí se debe comenzar por hacer una incisión dorsal longitudinal del prepucio, darse cuenta de las alteraciones, hacer la incisión elíptica del primer tiempo y recortar después la mucosa. Hemos observado también que en estos casos no se afrontan bien los labios de la piel y de la mucosa y con ese objeto nos parece que la piel debe cortarse en bisel.

Este corte es necesario porque con la inflamación crónica el tejido celular del prepucio se engruesa, se retrae por ser cicatricial y hay tendencia del labio superior de la herida á invertirse, lo cual retarda ó impide la cicatrización.

Al hacer la curación debe ponerse un poco apretada porque la compresión favorece la cicatrización.

En resumen, el procedimiento nacional del célebre Dr. Montes de Oca, es el mejor procedimiento de cuantos hoy en día se conocen para el tratamiento quirúrgico de la fimosis.

México, Agosto de 1893.

ALCALOIDES DE ORIGEN ANIMAL

POR EL DOCTOR

EDUARDO ARMENDARIS

Socio de número
Miembro del Instituto Médico Nacional.

I

Tomainas ó alcaloides bacterianos.

El descubrimiento de las tomainas data del año de 1872. Antes de esta época, diferentes autores habían entrevisto la formación de venenos pútridos; pero ninguno de ellos pudo comprender y generalizar la importancia de este descubrimiento envuelto en las tinieblas y señalado en la ciencia como un hecho aislado y mal definido. Justinus Kerner, en 1817, publicó una Memoria relativa á ciertos alimentos que se volvían tóxicos por la putrefacción. Atribuían la toxicidad á la combinación del ácido sebácico que él creía venenoso y de una base volátil.

En 1822, Gaspard y Stick demostraron que los extractos cadavéricos inyectados bajo la piel de un animal eran extremadamente tóxicos.

En 1827, Hunnefeld, después de analizar algunos quesos venenosos, concluyó como Kerner, en la toxicidad de los ácidos caseico y sebácico que creen contenidos en estos productos alimenticios.

Más tarde, en 1856, el fisiologista Panum aisló de las materias pútridas un extracto venenoso extremadamente activo, á tal grado, que cinco ó seis centígramos bastaban para matar un pequeño perro.

Este veneno, dice él, no es ni volátil ni destructible por el calor; es soluble en el agua y en el alcohol, y compuesto de muchas materias venenosas. No es de naturaleza albuminoide ni alcaloídica.

Después de los trabajos de Panum, las universidades de Marburg y de Munich, pusieron en concurso el estudio de la causa de la infección pútrida, y se publicaron de 1856 á 1869, una serie de memorias debidas á Hemmer, Schoreninger, Müller, Schmitz, etc., etc., que no hicieron más que confirmar las teorías de Panum. Sin embargo, algunos de estos autores, creían que el veneno de la putrefacción era un producto de naturaleza albuminoide en vía de la composición, capaz de transmitir á los tejidos vivos el movimiento de destrucción de que él está dotado. Esta interpretación estaba conforme con las teorías de Liébig sobre las fermentaciones, entonces reinantes en Alemania. Las propiedades virulentas del veneno pútrido habían llamado la atención de los fisiologistas; no habían entrevisto sino los fermentos venenosos solubles, y pasaron desapercibidos todos los alcaloides tóxicos formados paralelamente á expensas de las materias animales, por la transformación de su albúmina, bajo la influencia de la actividad bacteriana.

En 1868 J. Oser, estudiando los productos de la fermentación del azúcar bajo la influencia de la levadura de cerveza, observó que se producía un alcaloide que no existía antes en la levadura y que por consiguiente lo atribuía á la acción del fermento. Según este autor, el clorhidrato de este alcaloide secado

en el vacío se presentaba bajo la forma de una masa hojosa, blanca, hygroscópica, que pardea al aire, de un sabor quemante, después muy amargo. Corresponde á la fórmula: C^{13} H^{20} Az^4.

El mismo año Bergmann, primero, llegó á extraer del pus un veneno azoado, cristalino, que denominó *sepsina;* después en colaboración con Schmiedeberg, obtuvo el mismo compuesto de la levadura de cerveza putrificada.

Por la misma época Dupré y Jones Bence anunciaron haber observado la presencia de una substancia alcaloídica en todas las partes del cuerpo del hombre y de los animales. Esta substancia, que obtenían agitando con éter el licor sulfúrico proveniente del tratamiento de los tejidos por este ácido diluído, el cual neutralizaban en seguida antes de ser sometido á la acción del disolvente, daba en solución ligeramente ácida, precipitados con la mayor parte de los reactivos generales de alcaloides, y además, la adición de ácido sulfúrico en la solución, hace aparecer una florescencia azul semejante á la producida por el sulfato de quinina. Este fenómeno le hizo dar, por analogía, al pretendido alcaloide, que no pudieron aislar, el nombre de *quinoidina* animal.

En 1869 Zuelger y Sonneschein declaraban también que habían sacado de la carne podrida un alcaloide que no era la sepcina de Bergmann, muy venenoso y con la propiedad de dilatar la pupila, lo que les hizo compararlo á la atropina.

En fin, en 1871, Körsch y Fassbender, durante una investigación químico-legal, extrajeron del hígado, del brazo y de los riñones una substancia amorfa que no pudieron definir y que la asemejaban á la digitalina, porque daba, como ésta, con el ácido fosfomolíbdico, un precipitado que se colorea en gríseo por el color y toma una coloración azul intensa por la adición de amoníaco.

En el mismo año, Schwaviert, siguiendo el método de Otto-Stas para tratar las vísceras de un niño muerto repentinamente, encontró una substancia líquida, volátil, de un olor especial,

recordando el de la propilamina, y dando con el cloruro de oro un precipitado amorfo de color amarillo claro y formando con el cloruro de platino un precipitado blanco cristalino.

A pesar de todas las observaciones que anteceden y que debían haber puesto á los químicos y fisiologistas de acuerdo sobre la existencia de las bases animales, no había pasado tal cosa, hasta que apareció el trabajo del sabio químico Arm. Gautier en su *Tratado de química aplicada á la fisiología* (tomo I, página 253), anunciando que la putrefacción de las materias proteicas daba nacimiento además de los numerosos productos ya conocidos, á una pequeña cantidad de alcaloides nuevos de naturareza compleja, alterables, fijos ó volátiles.

El profesor Selmi, de Bolonia, encargado de una investigación en 1870, y otra en el año siguiente, extrajo por el método de Stas, de las vísceras humanas, un compuesto que precipitaba los reactivos generales de alcaloides, pero cuyas reacciones se separaban por completo de los alcaloides que se conocían.

El químico italiano comunicó á la Academia de Ciencias de Bolonia el resultado de sus investigaciones, concluyendo, pero sin dar la prueba, que estos alcaloides habían nacido de la putrefacción. El 6 de Diciembre de 1877, presentó otra Memoria á la misma Academia, en la que refiere haber obtenido dos alcaloides, uno fijo, y el otro volátil, sometiendo á la putrefacción albúmina pura conservada al abrigo del aire.

Las experiencias de Selmi tuvieron una resonancia enorme, y llegaron á ser desde entonces el punto de partida de una serie de trabajos toxicológicos que confirmaron los estudios del célebre profesor por un sin número de experiencias. Entre estos trabajos citaré solamente los de Liebermann, van Gelder, Spicu y Gianetti y Corona.

Selmi designa con el nombre de tomainas, *las substancias que nacen de la descomposición espontánea de la materia cadavérica que poseen los caracteres generales de los alcaloides*. No los ha obtenido en cantidad suficiente para dar una idea de su individua-

lidad química, dice Selmi, pero he determinado muchas de sus propiedades, las cuales me han permitido comparar las tomainas á las bases ya conocidas.

Los primeros estudios verdaderamente científicos sobre las tomainas, con objeto de determinar su constitución química, son debidos á Nencki y á los entendidos químicos Gautier y Etard, en 1882 y 1883. Poco tiempo después hemos tenido los trabajos de Guareschi y Mosso.

He aquí señores la historia de las *tomainas*, y antes de describir las que en la actualidad se conocen, voy á ocuparme, en resumen, de las propiedades que Gautier y Etard han encontrado después de laboriosas experiencias.

1º Se pueden extraer de las materias animales más ó menos putrefactas, algunas substancias que tienen los caracteres de los alcaloides.

2º Entre estas substancias, las que se forman en mayor cantidad y constituyen el producto alcalino de las bacterias que sobreviven á todas las otras, pertenecientes unas á la serie pirídica y otras á la serie hydropirídica.

3º Las tomainas se presentan generalmente bajo la forma de líquidos aceitosos (algunas sólidas), incoloros, muy alcalinos, saturando exactamente los ácidos fuertes, algunas absorben el ácido carbónico del aire.

4º Las tomainas son oxigenadas ó no oxigenadas. Las no oxigenadas son líquidas y volátiles; las que contienen oxígeno son sólidas, fijas, cristalizadas ó no. Al estado libre, desprenden ya un olor orinoso y cadavérico, como, cuando no son oxigenadas, un olor viroso, análogo al de la conina ó de la piridina; ó bien esparcen olores tenaces, pero agradables, recordando el azahar de naranjo, el de la rosa, la canela ó el almizcle.

5º La mayor parte de ellas poseen un sabor picante que engruesa la lengua, sensación de extrangulación cuando son probadas en gran cantidad. Algunas son amargas.

6º Solubles en el alcohol, en el éter, en el cloroformo y en el alcohol amílico también se disuelven.

7º Uniéndose á los ácidos, las tomainas dan sales cristalizables, muy alterables en presencia de un ácido mineral que las colora en rosa y en rojo. Todas parecen muy oxidables y muy inestables.

8º Los reactivos generales de los alcaloides, el de Mayer, de Nessler, el ácido yodhídrico yodado, el ácido fosfomolíbdico. el yoduro de bismuto y de potasio, etc., precipitan las tomainas, El cloruro mercúrico unas veces da precipitado y otras no, según la naturaleza y concentración de sus sales; pero forma generalmente con ellas un cloruro doble cristalizable en el agua hirviendo.

El cloruro de platino precipita la mayor parte de ellas en amarillo pálido, en rosa ó color de carne. Forman generalmente cloroplatinatos cristalinos ya solubles ó ya muy poco solubles.

El cloruro de oro da frecuentemente un precipitado amarillo soluble en el agua caliente, ó bien un cloroaurato muy soluble y que se reduce rápidamente.

El ácido tánico da tanatos insolubles ó muy poco solubles.

El ácido pícrico forma picratos poco solubles de color amarillo claro.

9º El ácido sulfúrico las colora en rojo violado.

El ácido clorhídrico solo, ó mejor mezclado de ácido sulfúrico, da con ellas un color rojo violado, que se desarrolla por el calor.

El ácido azótico calentado con ellas por algún tiempo, después saturando por potasa, produce una bella coloración amarillo de oro.

10º Las tomainas tienen una poderosa acción reductora.

Reducen en frío ó en caliente el ácido yódico, el crómico, el cloruro de oro, el nitrato de plata, el cloruro férrico, el cual se vuelve apto para producir el azul de Prusia con el ferricianuro de potasio.

11º Las tomainas son generalmente tóxicas. Libres son más venenosas que combinadas y especialmente las bases que son solubles en el éter.

Sobre las ranas, los principales fenómenos que se observan son los siguientes:

I. Dilatación de la pupila seguida de estrechamiento.

II. Convulsiones tetánicas y flaxidez muscular después.

III Retardo de los latidos cardíacos, muy raramente aumento.

IV. Pérdida absoluta de la sensibilidad cutánea.

V. Pérdida de la contracción muscular.

Sobre los perros los fenómenos son los siguientes:

I. Pupila irregular, que acaba por retraerse.

II. Inyección notable de los vasos de la cuenca de la oreja por parálisis de los vaso-motores.

III. Respiración muy lenta.

IV. Soñolencia á la cual suceden convulsiones y la muerte.

V. Pérdida de la contracción muscular.

Propiedades y naturaleza de las tomainas conocidas en la actualidad.

Tomainas no oxigenadas.

1º *Colidina.* C^8 H'' *Az.*—Constituye la primera tomaina que se ha aislado al estado de pureza Ha sido extraída por Nencki en 1876 de los productos de la digestión de la gelatina por el tejido del pancreas. Es una base aceitosa cuyo análisis corresponde al de la colidina. Es amarillenta, muy movible, de olor viroso, muy poco soluble en el agua, de una densidad de.... 0.9865 á 0,° soluble en los alcoholes metylico y etylico, en el éter y en la acetona. La síntesis ha sido hecha por Baeyer y Ador, calentando á 120° el aldeidato de amoníaco al contacto de la urea.

2º *Parvolina.* C^9 H^{13} *Az.*—Ha sido descubierta en 1881 por MM. A Gautier et Etard, en los productos de la putrefacción de la carne de caballo. Esta base es una substancia aceitosa, de

color ambarino, de un olor de flor de (berenjena), hierve un poco arriba de 200°, ligeramente soluble en el agua, muy soluble en el alcohol, en el éter y en el cloroformo, pardea y se resinifica al contacto del aire. Su cloroaurato es muy soluble; cristaliza en cristales microscópicos de color de carne, poniéndose rápidamente rosa al contacto del aire.

Se puede verificar la síntesis como lo ha hecho Waage, calentando á 200° en tubos cerrados el producto obscuro de la reacción del amoníaco sobre la aldehida propiónica.

3º *Hidrocolidina.* C^8 H^{13} *Az.*—Descubierta igualmente en 1881 por MM. Gautier y Etard, como la parvolina en la putrefacción de la carne de caballo y de buey. Es la base más abundante de las que se forman por la descomposición de estas carnes. Se presenta bajo la forma de un líquido ligeramente aceitoso, casi incoloro, de un olor penetrante y tenaz de *jeringuilla.* Su densidad es de 1,0296 á 0° y su punto de ebullición de 210°. Pardea poco á poco al aire atrayendo el ácido carbónico, y se pone poco á poco viscoso *polimerisándose.* Su clorhidrato es muy soluble en el agua y en el alcohol. Cristaliza en finas agujas. Es neutro y de un sabor amargo. Un exceso de ácido lo enrojese y risinifica. Su cloroaurato es muy soluble. Su cloroplatinato es amarillo pálido ligeramente *encarnado,* cristalizado, poco soluble, se redisuelve en caliente y vuelve á cristalizar en agujas curvas por el enfriamento.

Este alcaloide es extremadamente tóxico, aun á debil dosis; 7 milígramos bastan para matar un pájaro. A la muerte, preceden convulsiones nerviosas, violentas y contracturas tetánicas. En la autopsia se encuentra el corazón lleno de sangre.

4º *Base* C'' H^{38} $Az.^4$—MM. Gautier y Etard descubrieron esta base en las aguas madres de la cristalización del cloroplatinato de la hidrocolidina. Su cloroplatinato es soluble y cristaliza en agujas amarillas ligeramente color de carne, descomponibles á 100°, dando el olor de la anterior.

5º *Base* C^{10} H^{15} *Az.*—Extraída de la fibrina de buey putrefacta, por MM. Guareschi y Mosso en 1883. Es un líquido aceitoso muy alcalino, de ligero olor de piridina, poco soluble en el agua, muy fácilmente resinificable, aun en el vacío. Su clorhidrato cristaliza en láminas finas, incoloras, un poco delicuescentes. El cloruro mercúrico, el tanino, el ácido pícrico, el cloruro de oro, el cloruro de platino, los ácidos fosfotúgstico y fosfomolíbdico la precipitan; el ferricianuro de potasio da un precipitado azuloso, que por la adición de cloruro férrico, aparece el azul de Prusia. En 1886 M. Oechner, de Coninck, la extrajo de os productos básicos de la putrefacción de la carne de pulpos marinos. Este mismo químico ha encontrado la base C^8 H^{11} *Az* de Nencki, en los productos menos avanzados de la putrefacción.

6º *Neuridina.* C^5 H^{14} $Az.^2$—La neuridina, descubierta en 1884 por Brieger, en los productos de la putrefacción de la carne de los mamíferos, de los pescados, de la gelatina, el queso y uno de los productos más constantes de la descomposición bacteriana de las substancias protéicas. Se encuentra igualmente en los cerebros humanos frescos. Químicamente pura esta base, no es tóxica.

Algunos químicos creen que es la *pentametilenediamina.*

Cuando se calienta el clorhidrato de neuridina se sublima y parece sufrir parcialmente, durante esta operación, una descomposición profunda.

Las soluciones de esta sal dan con el ácido fosfo-túgstico, un precipitado blanco, amorfo, soluble en un exceso de reactivo; con el ácido fosfo-molíbdico, un precipitado blanco cristalino; con el ácido fosfo-antimónico, un precipitado blanco, cuajado; con el ácido pícrico, un precipitado que se forma lentamente y se transforma rápidamente en bellas agujas amarillas; con yoduro doble de bismuto y de potasio, un precipitado rojo amorfo; con el cloruro de oro, un precipitado cristalino.

Con los otros reactivos de alcaloides ni aun con el ferriacianuro, da cambio.

7º *Cadaverina.* $C^5\ H^{16}\ Az.^2$—La cadaverina y su isómera la saprina han sido extraídas por Brieger de cadáveres humanos sometidos á una putrefacción prolongada. Constituye un líquido espeso, transparente, de un color de conina, absorbiendo con avidez el ácido carbónico del aire. Da con los ácidos clorhídrico y sulfúrico hermosos cristales insolubles en el éter y en el alcohol absoluto, solubles en el agua, alcohol ordinario y éter alcoholizado. El clorhidrato de cadaverina precipita los reactivos generales de alcaloides, el cloruro de platino forma con él un cloroplatinato cristalizado. El cloruro de oro un cloroaurato cristalizado tanto en agujas largas y brillantes, como en cubos delicuescentes muy solubles. La mezcla de cloruro férrico y ferricianuro de potasio se colora ligeramente en azul con las soluciones de clorhidrato de cadaverina.

La cadaverina calentada con cloroformo y una solución alcohólica de potasa no da la reacción olorosa debida á la putrefacción de carbilamina, lo que prueba que no es una base primaria.

La cadaverina no es tóxica; según Brieger, aparece en las masas en putrefacción hacia el tercer día y aumenta poco á poco en los días siguientes.

La saprina, lo mismo que la cadaverina, no es venenosa; posee la misma fórmula que ésta y presenta casi los mismos caracteres químicos. Se distingue de la cadaverina: por una aptitud mayor para producir el azul de Prusia con la mezcla de cloruro férrico y ferricianuro; por su cloroplatinato, que es más soluble que el de la cadaverina; además, el de la cadaverina cristaliza en rombos, el de la saprina en agujas aplastadas inalterables al aire, mientras que el de la cadaverina es muy delicuescente.

En fin, la cadaverina no da ninguna combinación con el cloruro de oro.

8º *Putrescina.* $C^4\ H^{12}\ Az.^2$—Descubierta también por Brie-

ger entre los productos de la putrefacción de órganos humanos. No es tóxica y acompaña frecuentemente á la cadaverina. Se presenta bajo la forma de un líquido claro como agua, muy movible, de un olor que recuerda el de las bases pirídicas. Arde sin alteración á 135°; el vapor de agua no la arrastra sino difícilmente.

Es una base poderosa que fija el ácido carbónico del aire para dar un carbonato cristalizado que posee el mismo olor que la base.

Precipita con todos los reactivos generales de alcaloides. Su clorhidrato cristaliza en largas agujas incoloras, transparentes, no higroscópicas, muy solubles en el agua, insolubles en el alcohol absoluto é inalterables al aire.

El cloruro de platina y el cloruro de oro dan cloroplatinatos y cloroauratos cristalizados; el primero en pajitas exagonales superpuestas en capas, muy poco solubles en el agua; el segundo igualmente en pequeñas pajitas, muy poco solubles en el agua. Calentándolo con una solución concentrada de nitrato de potasa, se forma un derivado nitrosado que hace considerar la putrescina como una etilena dimetildiamina.

9º *Midaleina.*—Brieger ha extraído de las aguas madres, de donde las bases precedentes han sido aisladas, una tomaina no determinada aún, á la cual le ha dado el nombre de *midaleina.* La midaleina es muy tóxica y posee sobre la economía una acción interesantísima.

Inyectada bajo la piel de un conejo ó cuy, provoca una hipersecreción de la mucosa nasal de las glándulas salivares y lacrimales. Las pupilas se dilatan, los vasos de la oreja se inyectan, la temperatura se eleva á uno ó dos grados y los latidos del corazón, primero acelerados, se retardan. Hay además una tendencia marcada al sueño y los movimientos peristálticos del intestino se exageran. Inyectada á dosis más elevada (medio centígramo) en los cuys, esta substancia provoca perturbacio-

nes violentas seguidas siempre de la muerte. Por la autopsía, se encuentra el corazón detenido en diastole, el intestino y la vejiga contraídos. Nada anormal, en apariencia, en los otros órganos.

Brieger, para separar unas de otras las cuatro bases de que hemos hablado, las precipita al estado de cloromercuriatos, y recurre en seguida á la diferente solubilidad de estas sales. El cloromercuriato de midaleina es muy soluble en el agua y no es insoluble más que en alcohol absoluto.

Los cloroauratos presentan igualmente diferencias en la solubilidad. El cloroaurato de putrescina es muy poco soluble en el agua. El cloroaurato de cadaverina es muy soluble, lo mismo que el de midaleina.

El clorhidrato de putrescina cristaliza muy fácilmente en agujas en alcohol á 90°. Lo mismo sucede con el de cadaverina. El de midaleina, que es el más soluble de todos, queda en las aguas madres alcohólicas.

Tomainas oxigenadas.

Las tomainas oxigenadas son sólidas y fijas; se les encuentra en todos los tejidos normales, lo mismo que en los tejidos en putrefacción.

Es necesario excluir de este carácter la gadinina que á pesar de ser oxigenada no se sabe su consistencia, puesto que no la conocemos al estado libre.

Los tres primeros de los alcaloides que siguen son derivados de la trimetilamina.

Nevrina. $C^5 H^{12} Az (OH)$.—Este alcaloide está constituído por la trimetilamina y el alcohol vinico, y puede ser considerado como el hidrato de trimetilvinilamonium. Es un veneno violento, pero de una energía variable según las especies. Así el gato es envenenado por una dosis de nevrina que no influye en

el cuy. Administrado á un perro, produce contracción de la pupila, abolición de la excitación motriz seguida de diminución de frecuencia y de intensidad de los movimientos respiratorios. El número de pulsaciones cardíacas aumenta, después disminuye irregularmente. El intestino sufre movimientos peristálticos acompañados de diarrea profusa y excreción involuntaria de orina y esperma.

Su acción sobre el organismo parece ser igual á la de la curarina y la muscarina, y la inversa de la atropina. Pero mientras que la inyección subcutánea de una pequeña cantidad de atropina, hace desaparecer completamente los fenómenos de intoxicación, la nevrina no modifica en nada la acción producida por la atropina sobre la economía animal.

Colina. $C^5\ H^{15}\ Az\ O^2$.—Esta base, que se encuentra en el organismo vivo y que Strecker ha aislado de la bilis de puerco, se encuentra de una manera constante en las materias en putrefacción; es á la vez tomaina y leucomaina. Acompaña siempre á la neuridina en los primeros días de la putrefacción y desaparece después dando nacimiento á la trimetilamina y al glicol. Brieger la ha separado de las aguas madres de la neuridina por el ácido pícrico, que forma con ella un picrato insoluble en el agua fría, soluble en caliente. La colina sintética ha sido obtenida por Wurtz haciendo obrar la monocloridina del glicol sobre la trimetilamina.

Es un líquido siruposo, de reacción fuertemente alcalina, muy soluble en el agua, dando con los ácidos sales bien cristalizadas. Constituye, como se sabe, el hidrato de *trimetilhidrometilena amonium.*

La colina es vecina, pero no idéntica de la nevrina, de la que se diferencía por una molécula de agua; es tóxica, lo mismo que la nevrina, pero un poco menos. Brieger y según él Glause y Luchsinger, han hecho observar que el clorhidrato de colina precipita abundantemente por el ácido fosfotúgstico, cosa

que no sucede con el clorhidrato de neurina; por otra parte, el clorhidrato de nevrina es precipitado por el tanino; el de la colina no lo es.

Ninguna de estas dos bases dan el azul de Prusia con la mezcla del cloruro férrico y ferricianuro de potasio.

Muscarina animal. $C^5\ H^{13}\ Az\ O^2 + H^2\ O$.—Esta base ha sido aislada por Begier, al mismo tiempo que la etilenidiamina, de la carne de pescado podrido; en las aguas madres en que el cloruro de platino ha precipitado la etilenadiamina se encuentra la muscarina.

Se presenta, cuando es pura, bajo la forma de cristales irregulares, muy delicuescentes; su reacción es fuertemente alcalina y atrae el gas carbónico del aire. Soluble en todas proporciones en el agua y en el alcohol, es poco soluble en el cloroformo é insoluble en el éter. El clorhidrato de muscarina es incoloro, cristalizable, brillante y muy delicuescente; forma con el cloruro de platino un cloroplatinato amarillo, cristalizado en octaedros bien definidos, poco solubles en el agua.

La muscarina animal es como la del agaricus muscarius, un veneno violento cuyo antagonista es la atropina. Su acción tóxica se aproxima á la de la nevrina; flujo de saliva, de lágrimas, parálisis del corazón en diastole; emisión de orina y de esperma, diarrea y estrechamiento de la pupila. Precipita por los reactivos generales de alcaloides, y reduce la mezcla de ferricianuro de potasio y cloruro férrico.

Gadinina.—Esta base descubierta por Brieger en los productos de putrefacción del pequeño bacalao (gadus callarias), no se conoce al estado libre. Su descubridor le asigna la fórmula $C^7\ H^{17}\ Az\ O^2$. La ha extraido de las aguas madres del cloroplatinato de muscarina, bajo la foma de cloroplatinato cristalizado en pajitas amarillas poco solubles en el agua. Separado el platino por el hidrógeno sulfurado, este cloroplatinato da un

clorhidrato incoloro que cristaliza en gruesas agujas, muy solubles en el agua, insolubles en el alcohol. Este clorhidrato no se combina con el cloruro de oro y no es tóxico.

M. G. Pouchet ha demostrado, en 1880, la presencia de muchos alcaloides oxigenados en las aguas residuales del tratamiento industrial, por el ácido sulfúrico diluído, de los despojos de huesos, de carnes, y residuos de toda especie, cuyo objeto ha sido separar las materias grasas. Ha podido extraer de este medio, por los métodos de Stas y Dragendorff, dos tomainas oxigenadas cuyos cloroplatinatos solubles pueden ser separados uno de otro por adición de alcohol ó éter.

Uno de los cloroplatinatos, insolubles en el alcohol fuerte, cristaliza imperfectamente en agujas prismáticas; el otro muy soluble en el mismo disolvente, puede ser separado por adición de éter.

La base $C^7 H^{18} Az^2 O^6$ se presenta en gruesos prismas cortos, fácilmente alterables, y la que tiene por fórmula $C^5 H^{12} Az^2 O^4$, es formada de agujas agolpadas en pincel, que se alteran con menos facilidad.

Estas dos tomainas precipitan por los reactivos generales de los alcaloides. Si se añade á su solución fosfomolibdato de sosa, el precipitado que se forma, tratado por amoníaco, toma un tinte azul, absolutamente como la aconitina en las mismas condiciones. Estas bases son muy venenosas, paralizan los movimientos reflejos.

Según M. A. Gautier, se aproximan mucho á las *oxibetainas*.

Tomainas de las excreciones y secreciones normales y patológicas.

Las tomainas se forman en el organismo de los animales no sólo en el curso de las enfermedades, sino también en las condiciones normales de la vida. En el año de 1869, Liebreich observaba que la betaina $C^5 H^{11} Az O^2$ parecía encontrarse en las orinas normales. Este descubrimiento había quedado en el ol-

vido hasta 1880 en que M. G. Pouchet anunció que había encontrado en las materias extractivas de la orina humana, junto con la carnina, base ya conocida, un alcaloide sólido, en cristales fusiformes delicuescentes, de reacción débilmente alcalina, que se une á los ácidos para formar sales cristalizables, que precipita por los reactivos generales de alcaloides. Señaló también en la orina la presencia de otras bases hidropirídicas análogas á las que Gautier y Etard han obtenido por la putrefacción del pescado.

Estas experimentaciones fueron seguidas después por un gran número de químicos y M. Bauchard, en una Memoria presentada á la Sociedad de Biología el 5 de Agosto de 1882, confirmó los trabajos de sus antecesores, que hay alcaloides en pequeña proporción en las orinas humanas normales, y añade este hecho importante: que estos dos alcaloides aumentan muy notablemente en el curso de ciertas enfermedades infecciosas, como la fiebre tifoidea, por ejemplo.

Más recientemente Griffiths, de Edimburgo, ha llegado á aislar de las orinas, en muchas enfermedades infecciosas, algunas tomainas que vamos á describir y que no se encuentran en las orinas normales; son por lo tanto formadas en la economía bajo la influencia de los microbios propios de dichas enfermedades:

I. Orejones.—La tomaina que se ha extraído de las orinas de los enfermos atacados de orejones, cristaliza en agujas blancas prismáticas y corresponde á la fórmula $C^6 H^{13} Az^3 O$.

Por la oxidación, se transforma en metilglicocianina (creatina).

Representa la propilglicocianina.

Esta tomaina es muy venenosa. Administrada á un gato. le produce excitación nerviosa, detención de la secreción salivar, el coma y la muerte.

II. Escarlatina.—El alcaloide que se encuentra en la ori-

na de escarlatinosos, es también una substancia blanca, cristalina, soluble en el agua, de reacción débilmente alcalina. Forma clorhidrato y cloroaurato cristalinos; da un precipitado blanco amarillento con el ácido fosfomolíbdico, blanco con el ácido fosfotúgstico, amarillo con el ácido pícrico.

Le dan por fórmula $C^5 H^{12} Az O^4$.

III. Difteria.—La tomaina sacada de las orinas de diftéricos, es, como las anteriores, blanca y cristalina, y da un clorhidrato y un cloroaurato. Es precipitada en amarillo por el ácido tánico, en blanco por el ácido fosfomolíbdico, en amarillo por el ácido pícrico, en pardo por el reactivo de Nessler.

Estas tres tomainas se encuentran igualmente en los caldos de cultura de microbios de estas enfermedades infecciosas.

IV. Sarampión.—La tomaina extraída de las orinas de enfermos de sarampión, cristaliza en pequeñas láminas incoloras solubles en el agua, de reacción alcalina. Su cloroplatinato cristaliza en agujas microscópicas. El bicloruro de mercurio da una sal doble, casi insoluble, que cristaliza en agujas prismáticas. Es también precipitada por los ácidos pícrico, fosfomolíbdico y fosfotúngstico. Es muy tóxica.

V. Tos ferina.—De las orinas de los enfermos de tos ferina se extrae una tomaina que cristaliza, soluble en el agua, que tiene la fórmula $C^5 H^{19} Az O^2$. Forma clorhidrato y cloroaurato; precipita en blanco por el ácido fosfomolíbdico, en amarillo con el ácido pícrico, en amarillo obscuro con el tanino.

El bacilo de Afanassieff encontrado en 1887, en los esputos de la tos ferina, produce esta misma tomaina en sus culturas.

Las materias fecales, la saliva, el veneno de los *ofídeos* contienen también, al estado normal y al estado patológico, pequeñas cantidades de tomainas.

En 1852, ya Cloez había señalado en el veneno del sapo y de la salamandra la existencia de un alcaloide al cual Zaliski,

en 1886, le dió la fórmula $C^{34}H^{60}Az^{2}O^{5}$ y el nombre de *salamandrina*. En 1881, M. A. Gautier demostró la presencia de alcaloides en el veneno de los reptiles y observó un hecho no menos importante, que la substancia más activa del veneno no es la más alcaloídica. Este mismo sabio ha encontrado también en la saliva humana normal muchos alcaloides que tienen una toxicidad variable según el momento en que ha sido excretada por las glándulas salivares.

M. G. Pouchet, en 1885, extrajo de las deyecciones coléricas diversas tomainas que tienen el olor característico de las bases pirídicas y las propiedades generales de éstas. Por último, las exhalaciones pulmonares del hombre y de los animales, contienen aun al estado normal, pequeñas cantidades de un principio volátil tóxico, cuya naturaleza alcaloídica ha sido puesta fuera de duda por los trabajos de Wurtz y otros químicos.

La toxicidad del aire exhalado puede llegar á ser muy grande bajo el imperio de ciertas enfermedades, y no debe atribuirse á la absorción por las vías respiratorias de tomainas volátiles exhaladas, la céfalea particular de que son atacadas las personas que rodean á los enfermos de tifo.

Nadie ignora en la actualidad, que las dos materias colorantes del pus azul, una azul y otra amarilla, descubiertas por Fordos en 1859, que les dió los nombres de piocianina y pioxantosa, y señaladas por Conté, Sedillot, Braconott, Petrequin, Delore, etc., son tomainas engendradas por un microbio aerobio, que ha sido aislado en 1882 por M. Gessard y puede ser cultivado, sea en el pus, sea en la saliva y aun en la orina.

Se considera, por otra parte, en nuestros días la formación de las tomainas, como el corolario característico de la vida de las bacterias; es necesario, sin embargo, recordar que las bacterias secretan también diastasas (ó fermentos solubles) de naturaleza proteica, sobre cuya toxicidad y propiedades se conoce poco todavía, pero que podrían constituir por sí solas la causa de envenenamientos por septicemia y de los accidentes conoci-

dos con los nombres de *botulismo*, *gadinismo* y de *ictiocismo*. Es, pues, racional designar bajo el nombre de *toxinas*, como se ha hecho, al conjunto de principios tóxicos (tomainas y toxialbúminas) secretados por las bacterias.

Las mismas especies de bacterias engendran productos diferentes, según los medios en donde ellas se desarrollan, y el lugar de estos venenos químicos parece llegar á ser preponderante en los fenómenos morbosos que se desarrollan en el curso de las enfermedades infecciosas. Ya conocemos los procedimientos para crear la inmunidad, por medio de la vacuna, para algunas de estas enfermedades.

II

Importancia de las tomainas desde el punto de vista de la toxicología y de la patología en general.

Apenas se dejaron conocer los descubrimientos de Selmi, Brieger Gautier y Etard, cuando se procuró por diversos lados extender su aplicación más allá del punto de vista demasiado estrecho en que se había colocado el sabio italiano.

El descubrimiento de los alcaloides cadavéricos ha vuelto ahora muy delicada la investigación de los alcaloides vegetales introducidos en el organismo vivo con un objeto criminal. Está fuera de duda que aplicando con cuidado los diferentes métodos de investigaciones químicas á distintas vísceras que hayan sufrido una putrefacción más ó menos avanzada, se obtendrán siempre productos alcaloídicos mal definidos, mezclas de aminas y amidas, en una palabra, tomainas cuya acción vendrá acrecer las dificultades que de por sí presenta la investigación de los venenos orgánicos.

Basta citar hechos para ver la importancia que las tomainas presentan bajo el punto de vista médico legal.

Ante el tribunal de Brescia se presentó un caso de envenenamiento por la morfina y resultó ser debido á una tomaina.

En Roma, que lo que se suponía un envenenamiento por la conina, no era sino la formación de un alcaloide cadavérico volátil.

En Verona, refutó victoriosamente Selmi la existencia de la estricnina como causa de un envenenamiento.

Y por último, en el caso del General Gibonne, demostró Selmi por las reacciones químicas y por los diversos modos de acción fisiológica, que la substancia recriminada, la delfina, era una tomaina.

La cuestión tiene tanta más importancia, cuanto que las tomainas son más numerosas, y recuerdan por sus acciones químicas y fisiológicas los alcaloides más diversos, desde la estricnina y la morfina, hasta la veratrina y la conicina.

Las tomainas pueden encubrir ó desfigurar la presencia de los alcaloides vegetales. Este punto no queda ya en duda y se ha demostrado indirectamente del modo siguiente:

En los primeros días del mes de Julio de 1876 fué acusado un veterinario de Stranbing (Baviera) de haber envenenado á su mujer con la estricnina. Se exhumó el cadáver cuatro meses después de la muerte; se preguntó desde luego, si al cabo de haber pasado tanto tiempo, era aún posible encontrar la estricnina. Los principales químicos alemanes respondieron afirmativamente; el proceso terminó por la absolución; mas habiéndose despertado la atención en este punto, se envenenó á diez y siete perros con un decígramo de estricnina; se enterró á los cadáveres de estos animales, y permanecieron debajo de tierra 100–330 días. Una vez exhumados, se encomendaron las vísceras á los Sres. Buchner, Gomp-Besaner y Wilslicenius, para que practicasen el examen químico.

He aquí, entre los resultados obtenidos por estos químicos, los que nos interesan más especialmente.

Ninguno de ellos pudo demostrar con seguridad por medio

de la química la existencia de la estricnina, aunque el sabor amargo del extracto hiciese muy probable la existencia de este alcaloide.

Por el contrario, los experimentos sobre las ranas pusieron en evidencia las propiedades tetanizantes del extracto. Aquí, en efecto, se comprobó la acción de cuerpos narcóticos, que detenía y perturbaba la acción de la estricnina. Esta acción parece debe atribuirse á extractos pútridos, y debe admitirse que ellos no existían en el intestino.

Esta observación parece extremadamente tópica. Necesario es recordar que los químicos en cuestión trabajaban con un fin determinado, sin opinión preconcebida, y mucho antes que se hubiesen apreciado en su justo valor los trabajos de Selmi.

Brouardel y E. Boutmy, refieren el caso siguiente:

Después de haber quitado las vísceras y una porción de músculos del cadáver de un individuo muerto por asfixia (ahogado), hemos sacado de estas materias por el método de Stas, una substancia sólida, fuertemente alcalina y presentando todas las propiedades químicas y fisiológicas más culminantes de la veratrina; coloración roja con el ácido sulfúrico y el ácido clorhídrico, etc.; acción mortal sobre todos los animales, con todos los efectos musculares atribuídos á la veratrina. Pero la substancia extraída del cadáver reducía fuertemente el cianoferruro de potasio, mientras que la veratrina no tiene acción alguna sobre este reactivo.

Este carácter y el hecho bien probado de que el sujeto no había perecido por intoxicación (puesto que se había ahogado pescando en el Sena), demuestran, pues, que la substancia hallada en el cadáver no es veratrina, sino una *tomaina*.

Además de lo dicho, los alcaloides de que tanto hemos hablado no se forman solamente durante la putrefacción; en los tejidos normales durante la vida, sobre el cadáver fresco inmediatamente después de la muerte, Gautier encuentra principios básicos, verdaderos alcaloides que designa bajo el nombre de *leucomainas*.

Pouchet extrajo de la orina una base que caracteriza la función alcaloídica por los métodos usuales. En la sangre, cerebro, hígado, corazón, pulmón, bazo, intestino, saliva, se han descubierto principios análogos.

De estos hechos se puede concluir:

1º Que los cadáveres de individuos que hayan sucumbido á una muerte natural, los métodos clásicos de Stas y Dragendorff demuestran la presencia de compuestos alcalinos tóxicos cuyas propiedades generales son las de los alcaloides vegetales.

2º Que la cantidad de estos alcaloides es tanto más grande cuanto que el cadáver está en un estado más avanzado de putrefacción.

3º Que aun en los tejidos normales se encuentran principios alcaloídicos.

4º Que estos álcalis animales se rigen, lo mismo que los vegetales, con los reactivos siguientes: tanino, yoduro de potasio yodurado, yoduro doble de potasio y de mercurio, los cloruros de oro y de platino, ácido pícrico, reactivos de Schulze y de Sonneschein. El ácido sulfúrico adicionado ó no de ácido molíbdico, nítrico ó vanádico, da con algunas tomainas coloraciones que se asemejan á las que producen en las mismas condiciones, los álcalis vegetales.

Por último, que gran número de envenenamientos por materias alimenticias reconocen por causa las tomainas. Citaremos á este respecto los siguientes:

1º Kober cita un caso observado en Heiligenstadt, por el que se observó la muerte de muchos niños; en la autopsia se encontraron los síntomas más manifiestos de las lesiones tíficas.

2º Envenenamiento por pescados alterados; todos conocen la acción de algunos pescados de conchas, almejas y otros; pero se registran hechos más graves, tal como el de Colin, en el que la ingestión de un sollo salado determinó, además de la intolerancia de las vías digestivas, una parálisis persistente de la acomodación. Otro, como el de la familia Montes de Oca, de

Guanajuato, que después de ingerir una lata de pescado, fueron atacados los miembros de dicha familia de síntomas de envenenamiento y que gracias á la inmediata asistencia médica no sucumbió ninguno de ellos.

Un caso referido en la estadística del ejército alemán, en que siete personas cayeron enfermas después de haber comido la carne de una cabra muerta hacía once días; se presentaron fenómenos coléricos y colapsus. En la misma clase pueden colocarse todas las observaciones publicadas bajo el nombre de *botulismo*.

Las enfermedades infecciosas, por la misma razón, tienen mas puntos de contacto con los envenenamientos.

Reasumiendo diremos:

1º Que la importancia de las tomainas para el químico-legista es evidente, y que es de todo punto necesario estudiar y manejar bien la investigación de los alcaloides en medicina legal.

3º Que la mayor parte de las intoxicaciones alimenticias (quesos, pescados y carnes averiadas) se deben á estas mismas tomainas.

3º Que en las enfermedades infecciosas (aun la septicemia y el tétanos) el papel que desempeñan es dudoso y en todo caso secundario.

III

Hasta ahora hemos visto la semejanza de los alcaloides animales con los vegetales, tanto en sus reacciones químicas, como en sus efectos fisiológicos y parece, á primera vista, que el descubrimiento de este hecho ha desarmado por completo á los químicos, pero afortunadamente no sucede esto, puesto que hay caracteres químicos que pueden distinguir los alcaloides vege-

tales de los animales. La primera reacción y más importante es la de Brouardel y Boutmy.

El ferricianuro de potasio en presencia de una sal de peróxido de fiero y una base orgánica pura, de origen vegetal, tomada del laboratorio ó extraída de un cadáver después de un envenenamiento, no sufre alteración. Da por el contrario instantáneamente azul de Prusia en presencia de las tomainas.

Dicen estos químicos que habiendo extraído por el método de Stas ó Dragendorff una substancia con los caracteres de alcaloide vegetal, si esta substancia no tiene acción sobre el reactivo ya indicado, se podrá concluir que la substancia encontrada pertenece al grupo de los alcaloides vejetales y por lo mismo que hubo envenenamiento.

Si, por el contrario, el ferricianuro de potasio se reduce al mismo tiempo que la base presenta caracteres de alcaloides, se puede concluir la presencia de las tomainas.

En fin, según que el precipitado obtenido, tanto con el yodomercuriato de potasio como con el ferricianuro, sea en cantidad considerable ó débil, se concluirá que existe una tomaina abundante y no mezclada, ó una mezcla de una tomaina con un alcaloide vegetal. Para ejecutar la reacción con el ferricianuro, se convierte en sulfato la base extraída del cadáver; se ponen algunas gotas de la solución de esta sal sobre un vidrio de reloj que contenga de antemano una pequeña cantidad de solución de ferricianuro de potasio. Una gota de cloruro férrico neutro, vertida sobre esta mezcla, determina la formación de azul de Prusia, si la base en cuestión es una tomaina. En las mismas condiciones, los alcaloides vegetales no dan azul de Prusia.

Desgraciadamente esta reacción no tiene el carácter general que MM. Brouardel y Boutmy le habían atribuído, y prueba de ello es la morfina que produce el azul de Prusia en las mismas condiciones que los alcaloides cadavéricos. Y desgraciadamente también muchas tomainas, según se ha probado últimamente, no reducen tampoco el reactivo cianoférrico.

A. Gautier ha demostrado que si entre las bases vegetales, muchas no reducen el ferricianuro de potasio, otras por el contrario, tales como la veratrina, la igasurina, la colchicina, la nicotina, la emetina, la hiosiamina, la apomorfina, la reducen lenta y débilmente; otras, como la piridina, la isopiridina, la colidina, la dialilenadiamina, la naptilamina, la toluidina, la morfina, la atropina, los álcalis acetónicos y aldeídicos lo reducen abundantemente.

MM. Bettink y Dissel propusieron la reacción siguiente:

Se disuelve un miligramo de una tomaina cualquiera en una gota de una solución al centésimo de ácido clorhídrico y se añade una gota de otra solución preparada con 2 gramos de percloruro de fierro cristalizado en 2 centígramos de la solución al centésimo de ácido clorhídrico. Esta mezcla se diluye hasta 100 cc. y se adiciona de 50 centígramos de ácido crómico. Si se hace obrar sobre ella el ferricianuro de potasio, toma la coloración azul de Prusia.

Según estos autores, ningún alcaloide vegetal, excepto la morfina, presenta esta reacción.

Brieger hace notar que los autores antes citados no dicen sobre qué tomainas operaron, y añade Brieger que el mayor número de tomainas puras que él ha preparado no dan la coloración azul.

Todos los autores que se han ocupado de la materia dan gran importancia al reactivo de ferricianuro de potasio para distinguir los alcaloides cadavéricos de los vegetales; pero ya hemos visto que este reactivo no es específico y que por lo mismo debemos darle su verdadera significación y no pronunciar nunca un fallo definitivo sin tener en cuenta las consideraciones siguientes:

1º Distinguir si lo que se ha extraído por el método de Stas, es un alcaloide vegetal ó una tomaina.

2º Si se trata de una mezcla de tomainas y bases vegetales. Para esto deberá tenerse presente que:

1º Entre los reactivos generales de alcaloides, especialmente el ácido fosfomolíbdico precipita todas las tomainas, sea en amarillo, sea en blanco, y que no sucede lo mismo con los alcaloides vegetales, el amoníaco y los amoníacos compuestos; no se puede entonces sacar de esta propiedad ninguna consecuencia práctica general rigurosa.

2º La cantidad de bases inofensivas que se encuentran en los cadáveres humanos es siempre relativamente grande con relación al pequeño número de tomainas que se extraen por los métodos químicos generales.

3º La purificación de los alcaloides cadavéricos está llena de dificultades. Estas bases son muy alterables y, por consiguiente, muy inestables. Pardean generalmente al aire, son muy frecuentemente líquidas, de reacción francamente alcalina, y convierten lo más generalmente en azul el papel tornasol enrojecido. Sus sales son generalmente delicuescentes, y olorosas como la base; el olor es tanto cadavérico como aromático, y recuerda el de las aminas metílicas, amílicas y propílicas.

4º Las tomainas tratadas por ácido sulfúrico, después por bicarbonato de sosa, desarrollan frecuentemente olor de flores.

5º La investigación especial de alcaloides vegetales da caracteres negativos.

6º Los ácidos nítrico, clorhídrico, sulfúrico, empleados solos ó mezclados no producen, con las tomainas, ninguna coloración en frío, sino es un tinte amarillo. En caliente pueden producir algunas veces, así como con el reactivo de Fröhde, un tinte rojo ó rojo violado.

En fin, el ensaye fisiológico de una mezcla de tomainas y de alcaloide vegetal, practicada con suficiente cuidado para que la destrucción fácil de las tomainas no sea producida al contacto del aire, dará generalmente resultados atribuíbles al alcaloide vegetal solo. Si el ensaye fisiológico es practicado rápidamente después de la extracción, y si se producen fenómenos tóxicos, los efectos observados sobre la economía son generalmente com-

parables á los ejercidos por las bases pirídicas é hidropirídicas, efectos que se manifiestan por algunos caracteres generales, tales como: dilatación rápida de la pupila, retrayéndose enérgicamente después; debilitamiento que llega algunas veces hasta la abolición de la excitabilidad de los centros nerviosos motores; pérdida de la contracción muscular y de la sensibilidad cutánea, precedida de un corto período de convulsiones tetánicas; retardo de los movimientos cardíacos; soñolencia y estupor seguidos frecuentemente de la muerte.

Tenemos además otros recursos para la diferenciación de los alcaloides vegetales y cadavéricos, y son los que los mismos disolventes nos proporcionan, siguiendo en todo los métodos de Stas ó Dragendorff.

Un gran número de tomainas y leucomainas son insolubles en los disolventes neutros, como el éter de petróleo, la benzina y el cloroformo.

Groebener ha hecho la experiencia siguiente:

Ha sometido á la putrefacción al aire libre ó al abrigo del aire y en condiciones variadas, diversos productos; después ha aplicado el procedimiento de Dragendorff para extraer de ellos las tomainas. Concluye diciendo que el éter de petróleo, el cloroformo y la benzina disuelven menos tomainas que el éter sulfúrico, y que cuando un alcaloide da reacciones precisas, se le puede determinar á pesar de la presencia de uno ó muchos alcaloides de la putrefacción.

Por último, las tomainas presentarán todas las reacciones generales de los alcaloides, pero no las particulares y características á cada una de ellos.

Sería imperdonable al tratar de los alcaloides animales hablar únicamente de las tomainas, sin traer á relación también las leucomainas; pero de estas últimas me voy á ocupar en un artículo por separado.

IV

Leucomainas ó alcaloides fisiológicos.

El Profesor A. Gautier define así las leucomainas: una serie de bases alcalinas que se forman normalmente en el organismo vivo á expensas de substancias proteicas, bajo la influencia de la actividad celular propia á los tejidos y fuera de todo desarrollo de bacterias. Se les puede considerar como los productos de desasimilación.

En 1849, Liebig primero y después Pettenkofer, habían descubierto en las orinas del hombre y del perro uno de los álcalis orgánicos más enérgicos de esta clase, la creatinina, que Sokoloff y Tremy encontraron en la orina de buey y en los músculos de los crustáceos. Después, cuando las investigaciones sobre las leucomainas se generalizaron, Guareschi y Mosso probaron su existencia en el cerebro fresco, en la carne de vaca, en el corazón y el pulmón.

En la misma época, 1882, Spica y Paterno comunicaron á la Academia de Lincei una Memoria sobre la presencia de los alcaloides en la sangre de buey, analizada á la salida de la vena, en la albúmina alterada, en el pan fresco, etc.

Recientemente dos nuevas leucomainas han sido descubiertas y analizadas; la primera extraída de la orina de los epilépticos por Griffiths; la segunda por M. Poehl, de la esperma y de algunas glándulas particulares.

Las leucomainas poseen las propiedades generales de las tomainas. Como ellas, son oxigenadas ó no, líquidas ó cristalizadas, solubles en el agua, su reacción es netamente alcalina, se combinan con los ácidos para formar sales, precipitan por los reactivos generales de alcaloides, principalmente por el fosfomolíbdico y reducen la mayor parte el reacctivo de Brouardel y

Boutmy. Tienen una acción más ó menos poderosa sobre los centros nerviosos; producen soñolencia, fatiga, algunos vómitos y diarreas, pero casi todas son menos activas que las tomainas. Lo que se ha dicho de las tomainas á propósito de la medicina legal, se aplica enteramente á las leucomainas.

Propiedades y naturaleza de las leucomainas conocidas actualmente.

Betaina. $C^5 H^{11} Az O^2$.—Esta base se encuentra simultáneamente en el organismo animal y en los tejidos vegetales. Liebrich la ha aislado de la orina en 1869. Scheibler la descubrió en 1866, en la remolacha (Beta vulgaris).

Se presenta en cristales delicuescentes. Bajo la influencia de los ácidos, da sales perfectamente definidas, formando también combinaciones con el cloruro de oro, cloruro de zinc y cloruro de platino; con este último, forma un cloroplatinato amarillo cristalizado.

La betaina se considera como un anhidrido del ácido trimetilglicolámico. No tiene propiedades tóxicas.

Leucomainas del grupo úrico.

Carnina. $C^7 H^8 Az^4 O^3$.—Weidel ha extraído esta base del extracto de carne americana que la contiene en la proporción de 1 por 100.

M. Schutzenberger la ha encontrado en el agua de levadura.

Es muy poco soluble en el agua fría; insoluble en el éter.

Se obtiene en cristales microscópicos, blancos, de sabor amargo y reacción neutra. Da con las sales solubles de plomo y de plata, compuestos metálicos; con el ácido clorhídrico una sal con la que el cloruro de platino se combina para formar un cloroplatinato cristalino.

El cloro, el bromo y el ácido azótico la transforman fácilmente en hipoxantina

Adenina. $C^5\ H^5\ Az^5$.—Rossel, en 1886, dió á conocer esta base extrayéndola del pancreas de buey. Se presenta en cristales incoloros voluminosos, conteniendo tres moléculas de agua de cristalización, poco solubles en el agua fría, muy solubles en el agua hirviendo y neutros al tornasol. El alcohol, el éter y el cloroformo no los disuelven; son por el contrario, muy solubles en los ácidos y en las bases, principalmente en el amoníaco. Cuando se calienta la adenina, amarillea, se sublima á 278° y exhala un olor de ácido cianhídrico. Se combina con los ácidos para formar sales que cristalizan con facilidad. Igualmente se combina con el cloruro de platino, dando un cloroplatinato amarillo cristalino; con el nitrato de plata, da un derivado argéntico.

Guanina. $C^5\ H^5\ Az^5\ O$.—Existe á la vez en los tejidos animales y en los vegetales. Se la encuentra en la carne de los mamíferos y cierto número de productos de origen animal: excrementos de pájaros, insectos, etc.; en fin, se ha encontrado también en vegetales como el plátano y la parra.

La guanina se presenta en polvo amorfo, amarillo, insoluble en el agua, en el alcohol y en el éter. Se combina con los ácidos enérgicos para formar sales, pero éstas son poco estables.

El agua las descompone, y cuando el ácido es volátil, el color basta para destruir la combinación; los álcalis disuelven la guanina mejor aún que los ácidos. El ácido pícrico, el cloruro mercúrico y el cloruro de platino se combinan con ella.

Xantina. $C^5\ H^4\ Az^4\ O^2$.—Esta leucomaina es muy repartida en el organismo animal, y su presencia es constante en la orina del hombre y de los animales.

La xantina sintética se obtiene, según Gautier, calentando el ácido cianhídrico en tubos cerrados con agua y una cantidad de ácido acético suficiente para saturar el amoníaco que se forma.

La xantina difiere del ácido úrico por un átomo de oxígeno menos.

Es una base débil que se presenta bajo la forma de un polvo blanco amorfo, muy poco soluble en el agua, fácilmente soluble en los álcalis cáusticos y en el amoníaco. La solución amoníacal es precipitada en caliente por el acetato de cobre.

El ácido carbónico separa la xantina de su solución en la potasa; evaporada con ácido azótico, deja un producto nitrado color amarillo, que se colora en púrpura por el amoníaco y que la potasa hace virar al violeta azul.

El calor destruye la xantina con formación de cianuro de amonio, el hidrógeno naciente la reduce al estado de hipoxantina.

Seudoxantina. $C^4\ H^5 Az\ O^5$.—Esta base ha sido extraída por A. Gautier del tejido muscular fresco del buey. Se presenta bajo la forma de un polvo amarillo de azufre claro, formado de pequeñas esferas microscópicas, cristalinas, compuestas. Poco soluble en el agua en frío, es soluble en los álcalis y en el ácido clorhídrico; con este último ácido da un clorhidrato formado de prismas de caras curvas y agrupados en rosetas, recuerda los cristales en piedra de amolar del ácido úrico.

La seudoxantina no precipita por el acetato de plomo. Da reacción de murexida como la xantina.

Hipoxantina. $C^5\ H^4\ Az^4 O$.—La hipoxantina existe como la guanina en el organismo de animales y vegetales.

La hipoxantina se diferencía del ácido úrico por dos átomos de oxígeno.

Se presenta en polvo de color blanco, muy poco soluble en el agua fría, más soluble en la caliente. La hipoxantina da un precipitado verde coposo cuando se calienta con el acetato de cobre. Precipita igualmente por el nitrato de plata. El precipitado es soluble en el ácido nítrico hirviente y se deposita por el enfriamiento en cristales microscópicos.

Esta base se disuelve en el amoníaco y combina con los ácidos minerales dando sales cristalizadas. En solución clorhídrica

precipita por el cloruro de platino; en presencia del ácido azótico, por el ácido fosfomolíbdico. No da la reacción de la murexida, y no precipita por el acetato de plomo amoniacal.

Leucomainas creatínicas.

Creatina. $C^{11}H^{9}Az^{3}O^{2}$.—La creatina se encuentra formada en el cerebro, en la sangre y en el líquido muscular de los vertebrados. Se presenta en cristales brillantes, de un sabor amargo. Es poco soluble en el agua fría, mucho más en el agua hirviendo, insoluble en el alcohol y en el éter. La solución acuosa no tiene acción sobre los reactivos coloridos.

La creatina se combina con el ácido clorhídrico, dando un clorhidrato muy soluble, difícilmente cristalizable y que la ebullición descompone en presencia de un exceso de ácido con eliminación de agua y producción de creatinina. El cloruro de cadmio forma con el clorhidrato de creatina combinaciones cristalizadas muy poco solubles. El cloruro de cobre y el nitrato de bióxido de mercurio dan también precipitados.

Las soluciones diluídas no son precipitadas por los diversos reactivos antes citados.

Creatinina. $C^{4}H^{7}Az^{3}O$.—La creatinina no existe formada en el jugo muscular, pero se encuentra en la orina del hombre y de los animales. Fué descubierta por Liébig estudiando la acción del ácido clorhídrico sobre la creatina.

Como la creatinina se deriva de la creatina por pérdida de una molécula de agua; su constitución química es la misma que la de la base de donde se deriva.

Se presenta bajo la forma de prismas incoloros, clinorómbicos, solubles en el agua, poco solubles en el alcohol y casi insolubles en el éter. Sus soluciones acuosas tienen una acción fuertemente alcalina y un sabor cáustico como el amoníaco diluído.

Forma sales con los ácidos, ocupando el lugar de base poderosa; desaloja al amoníaco de sus combinaciones, precipita por el nitrato de plata, el cloruro mercúrico. Da con el cloruro de cadmio y el de zinc combinaciones cristalinas muy poco solubles en el agua.

La creatinina puede fijar agua y transformarse en creatina.

Por la oxidación con el permanganato de potasa, la creatinina da metilguanidina y gas carbónico.

Xantocreatinina. $C^5\ H^{10}\ Az^4\ O$.—Esta leucomaina es la más abundante de las que habla A. Gautier, y que ha obtenido, tratando por agua cargada de ácido oxálico, los músculos frescos de buey ó el extracto de carne de América, tratando después el digesto reducido por evaporación en el vacío, sucesivamente por el alcohol y el éter.

A. Gautier ha extraído seis leucomainas: seudoxantina, la crusocreatinina, la anficreatina y otras dos bases inominadas.

La xantocreatinina es sólida, cristaliza en pajas delgadas, amarillo de azufre, grasas al tacto, parecidas á las de la colesterina. De un sabor amargo, exhalando en frío un olor ligero cadavérico; calentada sola da un olor de carne azada. Se disuelve en agua fría y en alcohol á 90° hirviente. Enrojese ligeramente el papel azul de tornasol y azulea el rojo. Da con el ácido clorhídrico una sal cristalizable. Forma con el cloruro de platino un cloroplatinato muy soluble, cristalizado en agujas largas; con el cloruro de oro, un cloroaurato difícilmente cristalizable. Ni el ácido oxálico ni el nítrico la precipitan; sucede lo mismo con el acetato de cobre, carácter que separa esta leucomaina de la xantina y de la hipoxantina.

Entre los reactivos generales de alcaloides, el cloruro mercúrico, el tanino y el fosfomolibdato de sosa la precipitan en blanco amarillento. El yoduro de potasio iodado y el yoduro doble de mercurio y de potasio no la precipitan.

La xantocreatinina es tóxica, aun á débil dosis: produce abatimiento, soñolencia, fatiga, defecación y vómitos repetidos.

La analogía que tiene con la creatinina y el color amarillo de sus cristales, dieron origen á que A. Gautier la llamara xantocreatinina.

Crusocreatinina. $C^5 H^8 Az^4 O$.—Esta leucomaina ha sido llamada así por el color naranjado y su semejanza con la creatinina. Se presenta en cristales de color amarillo naranjado. En solución acuosa, tiene un sabor ligeramente amargo y una reacción débilmente alcalina. El ácido clorhídrico forma un clorhidrato soluble no delicuescente, cristalizable, el cual forma con el cloruro de platino un cloroplatinato soluble.

El ácido oxálico, el ácido nítrico y el acetato de cobre no la precipitan. Precipita en frío la alúmina de las soluciones de alumbre.

El cloruro mercúrico la precipita en blanco; el fosfomolibdato de sosa en amarillo.

Anficreatina. $C^4 H^{10} Az^7 O^4$.—Las propiedades generales de esta base la asemejan á la creatina; su fórmula corresponde á dos moléculas de creatina, más el agrupamiento cianhídrico $H\ C\ Az$.

Se presenta en prismas oblicuos, brillantes, de caras ligeramente curvas, de color blanco amarillento.

El cloruro mercúrico y el acetato de cobre no la precipitan.

Base $C^{11} H^{24} Az^{10} O^5$.—Se extrae de las aguas madres de la xantocreatinina. Es sólida, cristalizable en tablas delgadas, rectangulares, insípidas, ligeramente amarillas, de reacción anfótera.

Su cloroplatinato es soluble y cristalizable. Calentada á 180°-200° en tubos cerrados da ácido carbónico, amoníaco y una base nueva cristalizable no estudiada aún.

Base $C^{12} H^{25} Az^{11} O^5$.—Esta leucomaina se extrae de las aguas madres de la crusocreatinina, cristaliza en tablas rectangulares,

frágiles, sedosas, con las principales reacciones de la base precedente, de la que no difiere más que por el agrupamiento.... $H\ C\ Az$ de más. Da sales bien cristalizadas.

Leucomainas sin serie.

Bases urinarias.

M. W. Tudichum ha descrito cierto número de alcaloides urinarios que son:

1º *Urocromo.*—Materia colorante normal de la orina, alcaloide amorfo.

2º *Omicolina.* $C^{24}\ H^{38}\ Az\ O^{5}$.—Materia colorante roja, de aspecto resinoso, soluble en el alcohol y en el éter, insoluble en el amoníaco. La solución presenta una fluorescencia verde, y al espectroscopio una banda de absorción entre las rayas D. y E.

3º *Uropitina.*—No ha sido aislada al estado de pureza; es soluble en el alcohol y muy alterable. Su solución, que es roja, presenta al espectroscopio una raya de absorción sobre la raya F.

4º *Uromelanina.* $C^{36}\ H^{43}\ Az^{7}\ O^{10}$.—Cuerpo estable susceptible de combinarse á los metales; insoluble en el alcohol y en el éter, soluble en los álcalis, precipitable por los ácidos. La orina de 24 horas da en el adulto de 0 á 0.50.

5º *Uroteobromina.*—Alcaloide cristalizado, isómero de la teobromina $C^{7}\ H^{8}\ Az^{4}\ O^{2}$, de la que ella no difiere más que por sus propiedades.

Se combina al óxido de cobre contenido en el acetato, desalojando el ácido acético cuando la mezcla se lleva á la ebullición, esta reacción la distingue de la teobromina.

6º *La reducina.* $C^6 H^{11} Az^3 O^4$.—Esta base reduce en solución ácida ó neutra las cúpricas, mercúricas y férricas, que transforma en sales cobrosas, mercuriosas y ferrosas. Reduce también las sales de plata al estado metálico.

7º *Parareducina.*—Base obtenida al estado de combinación con el óxido de zinc.

8º *La aromina,* que no ha sido aislada al estado de pureza. Cuando arde desprende un olor semejante al que da la tirosina en las mismas condiciones.

Estos diversos alcaloides precipitan la mayor parte de los reactivos generales de alcaloides, y principalmente el ácido fosfomolíbdico, el fosfotúngstico; pero algunos autores tienen aún la duda de si estos alcaloides no serán productos de transformación de la urobilina.

Leucomainas de la sangre normal.

Plasmaina. $C^5 H^{15} Az^5$.—Esta leucomaina ha sido aislada por M. B. Wurtz, de la sangre de buey junta con otras que no han sido aún analizadas.

Es una base sólida, no tóxica, de reacción muy alcalina. Se combina con el ácido clorhídrico, formando un clorhidrato que cristaliza en agujas, el cual á su vez se combina al cloruro de platino y al cloruro de oro para formar con el primero un cloroplatinato soluble en el agua fría.

El cloruro mercúrico da con la plasmaina, un precipitado cristalino.

Leucomaina de orinas de epilépticos. $C^{12} H^{16} Az^3 O^7$.—Esta leucomaina fué aislada por Griffiths, cristaliza en prismas incoloros oblicuos, solubles en el agua, de reacción débilmente alcalina. Forma un clorhidrato y un cloroaurato critalizables; el

cloruro mercúrico da con ella un precipitado blanco verdoso; el nitrato de plata, un precipitado amarillento. Da un precipitado blanco con el ácido fosfotúngstico, blanco parduzco con el ácido fosfomolíbdico, amarillo con el tanino.

Es venenosa, produce temblores, evacuaciones intestinales y urinarias, dilatación de la pupila, convulsiones y la muerte.

Espermina.—Esta base cuyo nombre indica su origen, ha sido obtenida y analizada por M. A. Poehl, de San Petersburgo. Es una substancia blanca, cristalina, que da sales muy bien cristalizadas y corresponde á la fórmula $C^5 H^{14} Az^2$.

El estudio fisiológico del clorhidrato de espermina hecho por Tarchanoff, Maximowitch, Schichareff, Victoroff, etc., ha demostrado que dicha substancia posee una acción tóxica y dinamógena, semejante en todo á la del líquido testicular de Brown Sequard. Bajo la influencia de la espermina, las oxidaciones se activan; los productos excrementicios de las celdillas, las substancias incompletamente oxidadas desaparecen de las orinas, y el sistema nervioso, desembarazado de los productos extractivos y azoados, adquiere toda su actividad y todo su vigor.

No hay que confundir la espermina con la piperazina, como se hace algunas veces en Alemania.

Esto es, señores, lo que hasta ahora se sabe de la naturaleza y caracteres químicos y fisiológicos de los alcaloides animales llamados tomainas y leucomainas.

Al hacer yo una recopilación de los datos recogidos sobre esta materia, no ha sido otro mi objeto, que el de consultar muy fácilmente, en caso de investigación jurídica de un envenenamiento, las propiedades químicas, fisiológicas y biológicas de estos cuerpos que presentan tanta semejanza con los alcaloides vegetales tóxicos.

Por todo lo que acabáis de oir comprenderéis la dificultad que al presente se tiene para descubrir un veneno de origen vegetal introducido en el organismo, ya con un objeto criminal,

ya como accidente, ó bien con cualquier otro objeto. Y es por demás que yo repita lo que debe recomendarse á los químicos legistas en esta clase de investigaciones, es decir, que no se contenten con determinar la presencia de tal ó cual alcaloide, sin repetir cada una de las reacciones que caractericen este cuerpo, único medio de poder distinguir un alcaloide vegetal de otro animal.

México, Febrero de 1895.

EVOLUCION TOPOGRAFICA

DE LA

CIUDAD DE PUEBLA

POR

JOSE DE MENDIZABAL

Socio de número

(LAMINAS V A XI).

I

1531 á 1535.

En el primer tercio del siglo XVI existía á 28 leguas al Sudeste de la ciudad de México, recién conquistada por los españoles, un valle llamado Cuetlaxcoapan, regado por un río y dos riachuelos. Al Noreste de él destacaba majestuosa la montaña Matlalcuéyatl y al Oeste el famoso volcán Popocatépetl y el nevado Ixtaccíhuatl; á lo lejos hacia el Este descubría su pico el temible volcán Citlaltépetl. Varias poblaciones de importancia habitadas por indígenas se encontraban en dicho valle ó cercanas á él: Tlaxcala al Norte, Tepeaca al Este, Cholula hacia el Oeste y Huexotzinco al Noroeste.

Mas los españoles deseaban fundar una colonia ó población habitada especialmente por ellos, cuyo objeto era que les sirviera de descanso á sus paisanos, que venían en gran número de Europa y se les hacía muy larga la travesía entre Veracruz y México. Uno de los que tomaron notable empeño en el asunto, fué el domínico Fr. Julián Garcés, primer Obispo de Tlaxcala, quien en unión de otros varios individuos, especialmente de Fr. Toribio Benavente, religioso franciscano, eligieron para fundar la nueva población la parte de este valle comprendida entre los cerros Amacueyatepec, hoy Guadalupe, y Centepetl, hoy San Juan.

Aceptada la idea de la fundación por la Real Audiencia de México, se procedió á ella en 1531, habiendo celebrado la primera misa el referido franciscano Fr. Toribio Benavente en el sitio donde hoy se encuentra el portal de Borja, según unos, y según otros, en el lugar en que hoy existe la iglesia de San Ramón. Hay quien diga que la primera misa se celebró en el hoy cerro de Guadalupe y en el lugar que después estuvo la ermita de Aranzazu. Es tradición que se comenzaron á edificar las casas por el barrio de San Sebastián y que después se les dió á los de Tlaxcala el barrio de Santa Ana, á los de Tlaltilulco ó mexicanos el barrio de San Pablo el Antiguo, á los de Texcoco el de San Pablo el Nuevo ó de naturales y á los de Cholula el de Santiago. La primera iglesia se hizo de adobe y techada con zacate hacia el medio del portal de Borja, siendo administrada por un clérigo, pues los franciscanos, los cuales se establecieron desde que se fundó la población, ejercían jurisdicción en la parte oriental del río, pues fijaron su residencia hacia el lugar donde hoy está la parroquia de la Cruz.[1]

1 Algunos autores afirman que los franciscanos estuvieron primero en lo que fué ermita de la Santa Veracruz, que es la actual Concordia; más por ciertos documentos se ve que no puede ser.

II

1535 á 1550.

En el período comprendido en estos quince años se inauguró el primer hospital, que fué el de San Juan de Letran, en el sitio en que hoy está la iglesia de este santo, conocida aún con el nombre del Hospitalito, datando su fundación desde Junio de 1531.

En el mismo tiempo se hizo lo siguiente: Con motivo de que por Cédula Real tenía que trasladarse la Silla Episcopal de Tlaxcala á la ya entonces ciudad de Puebla, se construyó y estrenó la primera Catedral, la cual era de tres naves y estuvo situada donde hoy se halla el Sagrario, en dirección á la capilla del Espíritu Santo, teniendo la puerta principal con vista á la Plaza; uno de los costados daba á la calle del Ochavo y el otro estaba contiguo al que fué primer Palacio Episcopal en el que falleció el Obispo ya mencionado Fr. Julián Garcés. Los franciscanos se trasladaron al lugar en que hoy están. Se construyó un pequeño hospital con su ermita, titulada la Santa Veracruz, mencionada ya antes. El Cabildo eclesiástico fundó el hospital de San Pedro y se hicieron la ermita de San Antonio Abad, donde hoy está San Marcos, la de Santa Ana en un lugar intermedio entre los actuales templos de San Francisco y la Cruz y la de Santa Agueda, donde hoy está San Sebastián, la cual por hallarse deteriorada en 1545, se reedificó con el nombre de este santo mártir. También se hizo el molino de San Francisco.

III

1550 á 1590.

Los cambios siguientes tuvo la ciudad en estos cuarenta años: En primer lugar el principio de la Catedral actual cuya obra duró sin las torres casi un siglo. Se pensó y llevó á cabo hacer ésta porque la anterior hecha por los indios de Calpan estaba en mal estado. Como el Palacio Episcopal estaba en parte del terreno en que se iba á construir este suntuoso templo, se trasladó á la calle de la Obligación y allí estuvo muchos años. En este intervalo sirvió dos veces de Catedral la iglesia de la Santa Veracruz mientras se componía la nave mayor de la antigua. Como además se estaba edificando la nueva, se cerró por bastante tiempo la calle del Ochavo por necesitarse terreno para colocar los materiales.

Respecto de plazas sólo había dos: la actual de la Constitución en la cual se hicieron los portales en 1556 y se puso la fuente el año anterior, y la de San Hipólito, que después se llamó de San Agustín; en ambas se establecieron mercados. En 1588 se hizo la plazuela de la Compañía.

Las órdenes religiosas que había en México comenzaron á venir á Puebla para fundar conventos; de éstos, los domínicos vinieron primero á fundar el suyo, después los franciscanos, en seguida los agustinos, más tarde los jesuitas y después los carmelitas. Los domínicos además del de Santo Domingo fundaron el de San Pablo y el colegio de San Luis, Rey de Francia; tenían á su cargo los barrios de San Pablo y Santa Ana. Los agustinos estuvieron primero á orillas de la ciudad rumbo al Sudoeste y después se pasaron al lugar en que hoy están, sirviéndoles de primera iglesia la que después fué capilla de Santa Rita; admi-

nistraban los barrios de San Sebastián y Santiago. Los jesuitas establecieron el colegio del Espíritu Santo y el de San Jerónimo y tenían una capilla de San Gregorio, después conocida con el nombre de San Miguel, la cual estaba destinada para la administración de los indios, pues dichos religiosos de la Compañía de Jesús se encargaban de la parte de la ciudad comprendida entre los referidos colegios y el Carmen. En este tiempo se demolió la ermita de Santa Ana de la cual se habló arriba y se edificaron las iglesias de Santiago y de San Ramón y las ermitas de San Cosme y San Damián, Santa Bárbara y los Remedios; esta última por los años de 1550, pero en 1586 se les cedió á los carmelitas, quienes administraron unos años la parte en que se halla el barrio del Carmen.

Por lo que toca á conventos de religiosas, sólo se fundó en esta época el de Santa Catalina de Sena, siendo las fundadoras dos religiosas del convento del mismo nombre de México.

Por un acuerdo de 1556 se dispuso que se hiciera la parroquia de San José, como principal de la ciudad, es decir sujeta al ordinario y no á los religiosos, que tenían las doctrinas de los indios.

IV

1590 á 1620.

A fines del siglo XVI vinieron los religiosos dieguinos de México á fundar su convento de esta ciudad, célebre por haber vivido en él San Felipe de Jesús. Se les dió la ermita de Santa Bárbara y después edificaron su iglesia, quedando dicha ermita en la parte que hoy es sacristía. Los mercedarios y los hipólitos también vinieron en este tiempo, dándoseles á los primeros la ermita de San Cosme y San Damián; los segundos fundaron el hospital para dementes conocido con el nombre de

San Roque. Se fundó el Colegio Seminario, el barrio de San Baltasar y el convento de monjas de la Concepción con tres religiosas de su convento de México y una del monasterio de Santa Catalina de Puebla.

En 1591 se dió la licencia para hacer el portal en la plazuela del Alto ó del Carbón, dos años después para hacer el portal de San Francisco.

En el primer quinquenio del siglo XVII se establecieron cuatro conventos de monjas: el de la Santísima Trinidad por religiosas del mencionado convento de la Concepción; el de San Jerónimo; el de Santa Clara para el cual vinieron á fundarlo dos religiosas de San Juan de la Penitencia y dos de Santa Clara de México, entrando también otra mujer piadosa, y el de Santa Teresa de Jesús fundado por cuatro mujeres piadosas que vinieron de Veracruz, donde hacían vida religiosa; á estas se les dió la parte contigua á la ermita de San Antonio Abad y á las nuevas religiosas trinitarias, parte de la manzana en que hoy se ve el templo de la Santísima incluyendo el Palacio Episcopal, que entonces estaba ubicado en dicha manzana. Por este motivo se edificó el referido Palacio en el sitio en que hoy existe, habiendo estado á principios de este siglo un poco de tiempo en la plazuela de San Francisco, trasladado de la calle de la Obligación

En esta época estrenaron sus iglesias los agustinos y los jesuitas. Se hizo también la Casa para niños expósitos de San Cristóbal, el establecimiento de baños sulfurosos conocido por Ojo de San Pablo, una Alameda que algunos dicen estuvo situada donde hoy es la plaza de Antuñano; cierto es que se dieron dos acuerdos: uno para que se plantara entre el Carmen y Santiago y otro para que se plantara entre la Merced y San José. El barrio de Xonaca se comenzó á formar, edificándose después la iglesia con el título de Nuestra Señora de la Candelaria; se dió el terreno para hacer las últimas capillas del Calvario; se reedificó la ermita de las Animas, dándole nuevamente por tí-

tulo el Santo Angel, en el lugar en que hoy está la parroquia del mismo y se hicieron una ermita en el cerro entonces de Belén, antes Amacueyatepec y hoy de Guadalupe, y otra en el cerro de Centepetl (hoy de San Juan), dedicada á Santa María de Gracia y á San Juan Bautista.

V

1620 á 1680.

Entre los años de 1620 á 1680 se fundó en Puebla el Oratorio de San Felipe Neri, cuya iglesia se conoce también por la Concordia, el convento de monjas domínicas de Santa Inés de Monte Pulciano con ocho religiosas que salieron del de Sta. Catalina de Sena y el hospital de juaninos de San Bernardo é iglesia de San Juan de Dios, para lo cual les dieron á estos religiosos la ermita de San Bernardo, que se dice estuvo donde hoy existe el templo de San Juan de Dios.[1] En esta época se concluyó la Catedral en tiempo del Obispo D. Juan de Palafox y Mendoza, la cual obra estuvo suspendida 22 años, desde 1618 hasta 1640. Se demolió el Sagrario que aun no estaba concluído y se conocía impropiamente por la Catedral vieja; estaba situado en el actual atrio de Catedral en dirección de la esquina Oeste de la Plaza al Palacio Episcopal, teniendo hacia éste la puerta principal y hacia aquella el altar mayor. Fué derribado porque le quitaba la vista á la fachada principal de la Catedral. Se estrenaron las iglesias de Santa Inés, el Calvario y sus capillas, San Jerónimo, la Merced, la Santísima, San Marcos y Santa Teresa; las monjas de esta iglesia se trasladaron de su primer convento situado donde se dijo arriba desde algunos años antes. La iglesia de Santiago se agrandó otro tanto de como estaba anteriormente.

1 Veytia afirma que no hubo tal ermita.

El Obispo D. Alfonso de la Mota y Escobar fundó un hospital, llamado de San Ildefonso, para indios, y tres años después mudó de parecer y lo convirtió en colegio de jesuitas con el título del mismo santo. El referido Sr. Palafox y Mendoza estableció los colegios de San Pedro y de San Pablo.

VI

1680 á 1740.

En la época que comprenden estos sesenta años se hizo lo que se expresa á continuación: El colegio de Santa Mónica fundado por el Obispo D. Manuel Fernández de Santa Cruz en la Casa de las Recogidas, cuyas colegialas pasaron ocho años después en número de veinte á ser monjas agustinas, pues siguen las reglas de las agustinas de Granada. El colegio de niños Infantes del coro de la Catedral, el de niñas de Jesús María administrado siempre por una religiosa de San Jerónimo y el colegio de jesuitas de San Ignacio. Los templos de San Cristóbal, San Juan de Dios, capilla del Rosario de Santo Domingo, Mixtecos, la antigua Soledad, capilla de Jesús, los Dolores (llamada antes capilla del Nicho), Santa Rosa, Santa Mónica y el Puente (ésta también con el título de los Dolores). El Beaterio de Santa Rosa fundado por el mismo Obispo y elevado después á convento de religiosas domínicas. El convento de Capuchinas y su iglesia dedicada á Santa Ana; sus fundadoras que fueron seis religiosas y una lega, vinieron de su convento de Capuchinas de México.

Se concluyó la torre de Catedral que tiene campanas y se comenzó á hacer la otra.

Los religiosos belemitas se establecieron y fundaron un hospital y la iglesia de Belén.

Además se hizo á fin del siglo XVII la ermita de Nuestra Señora de Loreto en el cerro conocido hoy con este nombre (la iglesia que actualmente existe aunque sin culto se edificó en el lugar en que estaba dicha ermita en el primer tercio del siguiente siglo).

VII

1740 á 1800.

Desde el año de 1740 hasta terminar el siglo diez y siete hubo en Puebla las siguientes modificaciones en su parte material:

Primeramente los jesuitas fundaron un gran colegio para la enseñanza de los indios con su iglesia dedicada á San Francisco Javier, la cual fué por su extensión y arquitectura de las mejores de la ciudad; mas como después (si bien en este período de años, tuvo lugar la expulsión de dichos religiosos) no sólo quedó suprimido este colegio, sino también los de San Jerónimo y San Ignacio que estaban á su cargo, y aunque también el principal del Espíritu Santo lo estaba, se encargó de él el Gobierno eclesiástico.

Se concluyó el Teatro principal, la torre de la Catedral que no tiene campanas, la de San Francisco y lo que se ve hasta ahora de la de Santo Domingo, el pórtico de la Compañía y el cementerio ó campo santo de Xanenetla con su capilla, para el entierro de los pobres.

Respecto de templos, se hicieron el de Nuestra Señora del Refugio en el barrio de San Antonio, el de Balvanera en el barrio del Alto, el de Nuestra Señora de la Luz en el barrio del Santo Angel y el de Xanenetla, dedicado á Santa Inés de Monte Pulciano, en la falda del cerro de Loreto. Además se fundó el convento de monjas de la Soledad con su hermosa iglesia por cuatro religiosas carmelitas que salieron del de Santa Teresa.

VIII

1800 á 1850.

Pocas transformaciones tuvo la ciudad de Puebla en el primer cuarto del siglo diez y nueve, pues la guerra de la Independencia acaecida en este tiempo hizo que sus habitantes se ocuparan en cosa más importante. Sin embargo, en los años que transcurrieron antes de dicha guerra, se edificó el Parián en la Plazuela de San Roque, el cual es tradición que estuvo antes en la Plaza principal y se planteó el Jardín Botánico en casi toda la manzana contigua y al Norte de la del convento de Santa Rosa.

Más tarde se suprimió el convento de Belén por decreto del Gobierno español; aun todavía dominaba éste cuando se abrió al culto el templo de tres naves dedicado á la Virgen de Guadalupe en el cerro conocido hoy con este nombre.

Pasada la guerra de la Independencia y en el segundo cuarto del mencionado siglo se abrió el Hospicio para pobres en el antiguo colegio de jesuitas de San Ildefonso; se destinó para Alameda la plazuela de San Javier; se estrenó la pequeña iglesia de San Juan Nepomuceno; se construyeron dos Plazas de Toros: una la de la nueva Alameda y la otra llamada de San Jerónimo casi frente á la plazuela de los Sapos; se establecieron cuatro cementerios[1] contiguos al Carmen, San Francisco, San Antonio y la Merced.

Por último, en los alrededores de la ciudad se inauguró una nueva industria para la República mexicana, consistente en el establecimiento de fábricas de hilados y tejidos de algodón, siendo la de la Constancia la primera que hubo en el país.

1 En Puebla y otras poblaciones se les da impropiamente el nombre de panteones.

1531 Á 1535

1 Lugar que primero se pobló
2 Primera Iglesia que hubo en Puebla
3 Primera residencia de los Franciscanos

MENDIZÁBAL — Evolución topográfica de Puebla.

1535 Á 1550.

4 Hospital de San Juan de Letrán.
5 Primera Catedral.
6 Palacio Episcopal.
7 Iglesia y residencia de los Franciscanos.
8 Hospital y ermita de la Sta. Veracruz.
9 Hospital de S. Pedro.
10 Ermita de S. Antonio Abad.
11 Ermita de Santa Ana.
12 Ermita de S. Sebastián.
13 Molino de San Francisco.

MENDIZÁBAL.— Evolución topográfica de Puebla.

1550 Á 1590

14 Mercado principal, portales y fuente
15 Mercado de S. Hipólito.
16 Convento de Sto. Domingo
17 Colegio de S. Luis.
18 Convento de Agustinos.
19 Colegio del Espíritu Santo.
20 Ermita de los Remedios y Convento de Carmelitas.
21 Convento de S. Pablo.
22 Colegio de S. Jerónimo.
23 S. Ramón.
24 Santiago.
25 Ermita de S. Cosme y S. Damián.
26 Ermita de Sta. Bárbara.
27 Convento de Sta. Catalina de Sena
28 Parroquia de S. José.

MENDIZÁBAL.— Evolución topográfica de Puebla.

MENDIZÁBAL.— Evolución topográfica de Puebla.

1620 á 1680

47 S. Felipe Neri.
48 Sta. Inés.
49 Hospital de S. Juan de Dios.
50 Catedral.
51 Calvario.
52 S. Gerónimo.
53 La Merced.
54 La Santísima.
55 S. Marcos.
56 Sta. Teresa.
57 Colegio de S. Ildefonso

MENDIZÁBAL.— Evolución topográfica de Puebla.

1680 Á 1740

58 Sta. Mónica.
59 Colegio de Infantes.
60 Idem de Jesús María.
61 S. Cristóbal.
62 Capilla del Nicho (los Dolores).
63 Sta. Rosa.
64 El Puente.
65 Capuchinas.
66 Belén.
67 Loreto.
68 S. Juan de Dios.
69 Ntra. Sra. de Guadalupe.

MENDIZÁBAL.— Evolución topográfica de Puebla.

MENDIZÁBAL.— Evolución topográfica de Puebla.

1800 Á 1850

77 El Parián.
78 Jardín Botánico.
79 Templo de Guadalupe.
80 Alameda nueva.
81 Hospicio.
82 S. Juan Nepomuceno.
83 Plaza de toros del Paseo.
84 Idem ídem de S. Gerónimo.
85 Panteón del Carmen.
86 Panteón de S. Francisco.
87 Panteón de S. Antonio.
88 Panteón de la Merced.

MENDIZÁBAL — Evolución topográfica de Puebla.

1850 Á 1862

89 Plaza de Mercado.
90 Corazón de Jesús.
91 S. Ildefonso.
92 Conventos suprimidos.

MENDIZÁBAL — Evolución topográfica de Puebla.

1862 y 1863.

93 Parte destruida por el sitio.
94 Fuerte de Guadalupe.
95 Fuerte de Loreto.
96 Fuerte de Santa Anita.
97 Fuerte de S. Javier.
98 Fuerte del Parral.
99 Fuerte del Carmen.
100 Fuerte de Totimehuacán.
101 Fuerte de los Remedios.
102 Fuerte de la Misericordia.

MENDIZABAL — Evolución topográfica de Puebla.

1863 Á 1872

103 Corazón de María.
104 Ferrocarril Mexicano.
105 Teatro de Guerrero.
106 Cárcel pública.
107 Jardín Central.
108 Hospital de mujeres dementes.
109 Hospital de hombres dementes.
110 Iglesia de Loreto.
111 Colegio Pío de Artes y Oficios.
112 Biblioteca del Estado de Puebla.

MENDIZÁBAL.— Evolución topográfica de Puebla.

1873 Á 1881

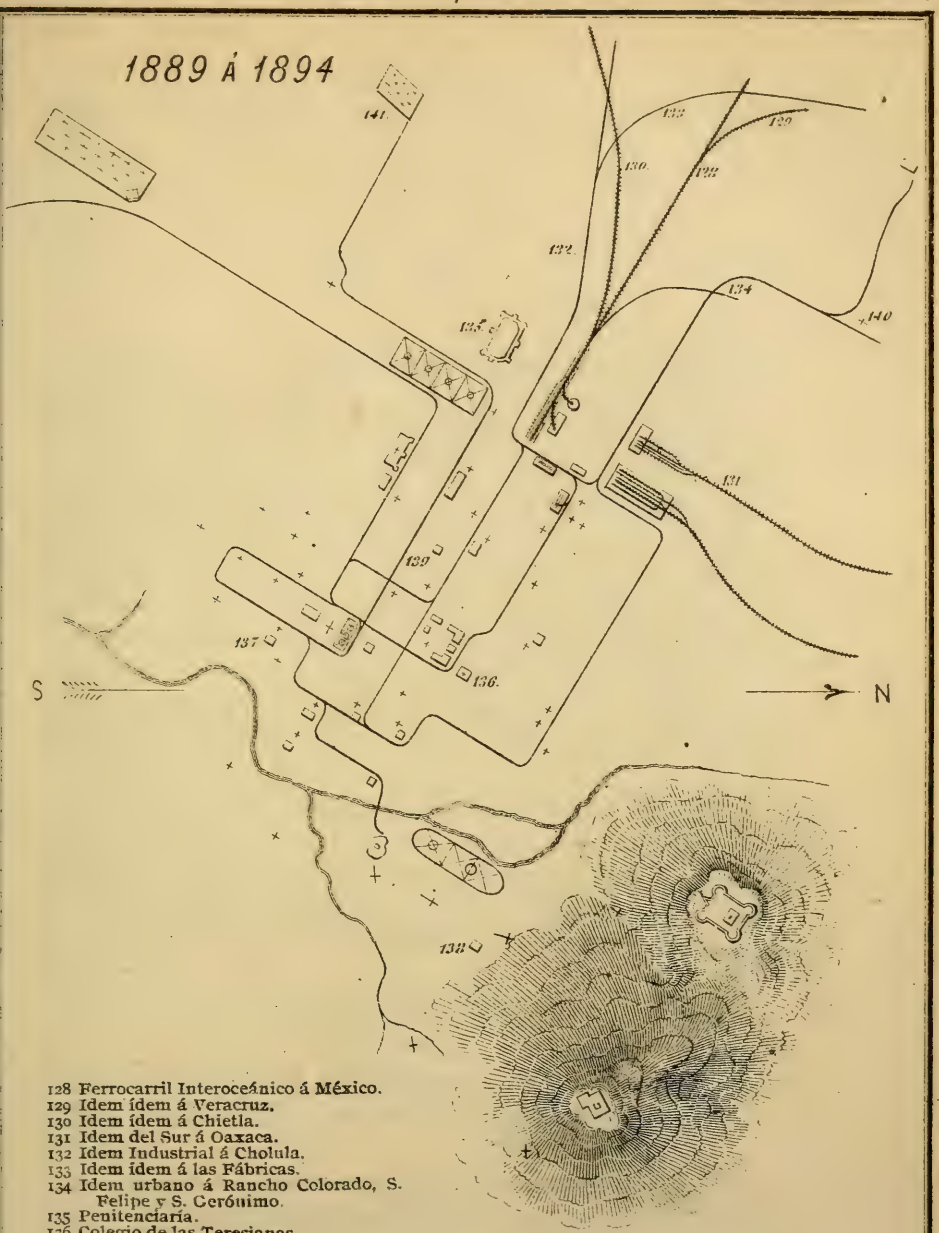
113 Panteones clausurados.
114 Ferrocarril á Cholula.
115 Panteón municipal.
116 Puente de S. Roque.
117 Estación del nuevo ferrocarril Interoceánico.
118 Hospital para niños
119 Asilo de mendigos.
120 S. Diego.

MENDIZÁBAL.— Evolución topográfica de Puebla.

1882 Á 1888.

121 Casa de Maternidad.
122 Biblioteca Lafragua.
123 Escuela de Artes y Oficios.
124 Casa de matanza.
125 Oratorio del Parral.
126 Ferrocarril á Amozoc.
127 Idem á S. Martín Texmelúcan.

MENDIZÁBAL.— Evolución topográfica de Puebla.



128 Ferrocarril Interoceánico á México.
129 Idem ídem á Veracruz.
130 Idem ídem á Chietla.
131 Idem del Sur á Oaxaca.
132 Idem Industrial á Cholula.
133 Idem ídem á las Fábricas.
134 Idem urbano á Rancho Colorado, S. Felipe y S. Gerónimo.
135 Penitenciaría.
136 Colegio de las Teresianas.
137 Idem de las Ursulinas.
138 Idem de los Salesianos.
139 Templo metodista.
140 Capilla de Nuestra Sra. de Ocotlán.
141 Cementerio ó panteón de la Piedad.

MENDIZÁBAL.— Evolución topográfica de Puebla.

IX

1850 a 1862.

Las guerras civiles, que desde la caída del Gobierno español asolaron á la nación mexicana, hicieron más fuertes estragos en Puebla y por lo mismo tuvo que contenerse el adelanto de la ciudad. Las leyes de reforma dadas por la Constitución de 1857 ocasionaron la supresión de los conventos de ambos sexos, y esto produjo un cambio en el aspecto de la población, pues poco á poco se transformaron en casas los edificios ocupados antes por religiosos y religiosas, los cuales comprendían manzanas enteras, afeando la ciudad porque sus linderos que daban á las calles eran paredones ó muros en los que á cierta distancia se veían ventanas con rejas ó sin ellas, sin ninguna simetría, presentando el conjunto un aspecto lúgubre y sombrío parecido á una prisión.

Aunque en otras poblaciones había conventos, como México, Guadalajara, Querétaro, etc., sin embargo, tal vez se notaba más dicho aspecto lúgubre en Puebla, atendiendo á que en lo corto de su superficie se encontraban trece conventos de religiosas y otros tantos de religiosos, contando con los colegios de éstos.

El convento de Santo Domingo fué el primero que se transformó gran parte de él, convirtiéndolo en Plaza de Mercado. Bien que puede decirse que desde antes los cementerios (panteones) mencionados arriba los hicieron en parte de los conventos.

En tiempos tan calamitosos se fundó el convento de mercedarias del Corazón de Jesús, estrenándose el templo seis meses y días antes de que en Puebla se dieran las referidas leyes de Reforma.

X

1862 y 1863.

La guerra de los franceses que dió por resultado el establecimiento del segundo Imperio mexicano, ocasionó la destrucción de parte de la ciudad de Puebla, sobre todo en el lado Poniente en el cual manzanas enteras se arruinaron por completo. Sus fortificaciones, que jamás se habían visto en ningún punto del país, permanecieron algún tiempo después del sitio que sufrió la ciudad en 1863, bien que algunas quedaron destruídas. La Alameda nueva se convirtió en un terreno lleno de trincheras y fosos y sus hermosos árboles fueron arrancados. Se demolió el templo del cerro de Guadalupe, construyéndose en su lugar y contornos el fuerte de este nombre. Además se demolieron San Sebastián y otros varios templos y capillas.

XI

1863 á 1872.

En los años que dominó el segundo Imperio mexicano, Puebla no hizo otra cosa que reponerse un poco de los males causados por la guerra dicha.

Después que los franceses evacuaron la ciudad y se estableció de nuevo el sistema republicano en el país,se unió esta población con la ciudad de México por medio del ferrocarril de vapor, construyéndose una estación al frente de la Plazuela del

Señor de los Trabajos; se puso un Teatro bien decorado, que siempre se ha considerado único regular en Puebla, en el lugar en que estaba la Cárcel pública, que era en el centro de la ciudad, estando de pormedio los Palacios Ejecutivo y Legislativo. La Plaza principal se transformó en jardín y el hospital de dementes para ambos sexos, que ocupaba antes un edificio, se dividió en dos, dejando á las mujeres en ese local y destinando para los hombres el ex-convento de Santa Rosa. También en este tiempo se dedicó la pequeña iglesia de Loreto, los jesuitas fundaron el Colegio Pío de Artes y Oficios y se abrió al público la Biblioteca Palafoxiana, que cuenta con unos 40,000 volúmenes.

XII

1873 á 1881.

El período de estos nueve años se señaló en Puebla con la introducción del ferrocarril urbano, inaugurándose varias líneas. Además se unió esta ciudad con la de Cholula por medio de un ferrocarril de tracción animal. Se clausuraron los cementerios de San Francisco, el Carmen, San Antonio y Xanenetla y el Gobierno compró los terrenos llamados del Agua Azul, destinándolos para Cementerio Municipal. La calle de San Roque se puso en comunicación con la de la Torrecilla en el barrio de la Luz por medio de un puente de mampostería. La iglesia de San Pablo de los frailes domínicos se clausuró y tanto ésta como el ex-convento se destinaron para estación del ferrocarril Interoceánico. Por último, la ciudad contó con un hospital para niños, con dos Escuelas Normales; una para Profesores y otra para Profesoras y con un Asilo de mendigos. En este tiempo se hizo la capilla de San Diego.

XIII

1882 á 1888.

Durante estos siete años dejó de existir la antigua plazuela de San Agustín y en su lugar se construyó uno de los edificios que más embellecen la ciudad, que es la Casa de Maternidad. Se abrió al público la Biblioteca Lafragua, que posee sobre 40,000 volúmenes, entre ellos 22,000 clasificados. El Gobierno fundó la Escuela de Artes y Oficios, destinando para ella el exconvento de la Merced (últimamente se ha trasladado á otro local). Se construyó una nueva Casa de Matanza en el sitio que antes era Plaza de Toros de San Jerónimo y se abrió al culto el Oratorio del Parral. El Ferrocarril Interoceánico inauguró la línea entre Puebla y Amozoc y además quedó unida la primera con la villa de San Martín Texmelucan por la vía férrea, de tracción animal. Hacia el Sudoeste de la ciudad se practicaron los trabajos para la instalación de la luz eléctrica de arco, sirviéndose del agua del Río Atoyac.

XIV

1889 á 1894.

De siete años á esta fecha quedó unida Puebla á México por dos vías ferrocarrileras: la antigua del Mexicano y la nueva del Interoceánico, aquella de vía ancha y ésta de angosta.

También quedó unida con Veracruz por los ferrecarriles mencionados. Quedó unida con Tehuacán y Oaxaca por el nue-

vo Ferrocarril del Sur, que hizo su estación contigua á la del Ferrocarril de Veracruz. Quedó unida á Atlixco, Matamoros y Chietla por otra línea del Ferrocarril Interoceánico. Quedó unida á varias fábricas de hilados y tejidos que están situadas en sus alrededores, lo mismo que á las ciudades de Cholula y Huejotzingo por un ferrocarril de tracción animal, llamado industrial.

Finalmente, quedó unida por el ferrocarril urbano á los pueblos de San Felipe y San Jerónimo y al establecimiento de los conocidos baños medicinales de Rancho Colorado.

En este tiempo se estrenó el notable edificio de la Penitenciaría (aunque no concluído).

El antiguo colegio de San Luis, de domínicos, se convirtió en un gran colegio para señoritas, dirigido por las monjas Teresianas venidas de España con este objeto. Las monjas Ursulinas se establecieron en San Juan de Letrán en el edificio que por algún tiempo sirvió de Seminario y que hoy existe en Belén. La noble institución Salesiana fundada en Turín por Dom Bosco, encontró muy buena acogida en Puebla y estableció su colegio en el barrio del Alto.

Los metodistas edificaron su templo junto al colegio que tienen en parte del exconvento de las Catalinas.

En la antes llamada Garita del Pulque se construyó una capilla dedicada á Nuestra Señora de Ocotlán y se destinaron para Cementerio Católico varios terrenos cercanos á Santiago. Últimamente en el atrio de San Francisco se hizo un jardín público.

ENSAYO

SOBRE LA

Reforma Metrofónica del idioma castellano

POR

RAFAEL MALLEN

Socio de número
Mayor de P. M. F. de Ingenieros.

Al Sr. General de División D. Ignacio M. Escudero

MI GENERAL:

La independencia política de nuestra patria la habéis consumado vosotros con vuestra espada y con vuestra sangre; á vuestro ejemplo, nosotros, soldados de la nueva era, queremos hacer su independencia científica é intelectual. Con tal motivo, dígnese vd. recibir este pequeño trabajo, que pone bajo su protección su respetuoso subordinado y amigo.

México, Febrero de 1895.

Rafael Mallén.

PRÓLOGO

Por el lenguaje se juzga mejor que por cualquier otro medio, la cultura de un hombre ó de un pueblo. Sin la palabra de Demóstenes, difícil sería juzgar en los modernos tiempos á la docta Grecia; como sin la palabra de Cicerón juzgar también sería difícil la cultura de la Señora del Mundo: la Roma de los Césares.

Como el progreso es luz, porque es hijo de la Ciencia, y como cada conquista de la Ciencia se hace á expensas de las obscuridades del pensamiento, para hacer de las leyes de la Naturaleza la verdad útil para el hombre, se necesita del claro y preciso concepto de la idea encarnado, digamos así, en la palabra que la represente. En tal virtud, es condición de todo lenguaje ser reformado periódicamente para llenar las exigencias del progreso, pero procurando al perfeccionar, simplificar, que es en lo que debe constituir toda reforma filosófica, para que en todo lenguaje donde esté la lógica allí pueda estar también la sabiduría.

Dos condiciones piden ya la reforma de nuestra hermosa lengua: una, que está en el lenguaje mismo, y ésta es la propuesta por el autor de este Opúsculo, Sr. Rafael Mallén; otra, que esté en el método hasta hoy seguido en las Escuelas para la enseñanza de los idiomas.

Ocupémonos de la primera. Si comparamos con el lenguaje musical el lenguaje verbal, hallaremos: que la música tiene en su alfabeto, que es su gama, los elementos para formar sus sílabas, sus palabras, sus frases y sus discursos. La melodía es su ley fonética. A su lenguaje escrito corresponde fielmente su representación melódica; y la justa, precisa correspondencia de la palabra escrita con la palabra tocada ó cantada, hace de la música el lenguaje por excelencia, armonioso y emocional más perfecto. ¿Quién pudiera poner en duda todo esto? El lenguaje articulado del hombre tiene en su alfabeto, que es su gama, los elementos para formar sus sílabas, sus palabras, sus frases y sus discursos. La eufonía es su ley fonética. Pero, he aquí una diferencia: á su lenguaje escrito, no corresponde su representación eufónica, y por no tener esa precisa, justa correspondencia la palabra escrita (porque su ortografía es imperfectísima) con la palabra articulada, hace de nuestro lenguaje un lenguaje difícil de escribir; de pronunciar también difícil, y de una cadencia algunas veces imposible también para adaptarse á la melodía. Todo el mundo conoce este hecho: que el italiano, es el idioma más eufónico, siendo á la vez el más melodioso en su representación musical.

Hacer que desaparezcan las dificultades gráficas de las consonantes dobles; de aquellas consonantes cuyo uso implique duda por ser equívoco su uso por su pronunciación; quitar, por esto, esas estorbosas letras de nuestro alfabeto, bien importando para el uso apropiado las de extranjeras lenguas, ó bien inventando nuevas, para que la eufonía que es la ley, rija y gobierne nuestro idioma, cuestión es ésta sobre verla fácil, á nuestro juicio, á la vez tan fácil, como tan útil; porque encierra en sí una exigencia de justicia, la de la ley acústica que debe regir ese conjunto de sonidos articulados que forman las lenguas todas de la tierra.

La reforma metrofónica del Sr. Mallén llena este objeto, ¿por qué? porque el oído es el sentido de adquisición para el

lenguaje; pero como todo lenguaje está formado de sonidos, un medio acústico apropiado será el que nos enseñe la justa y verdadera eufonía del lenguaje. ¿Quién no sabe que el Fonógrafo corresponde llenando esta indicación? El revelará que las consonantes dobles no tienen representación fonográfica; que las vocales dobles tienen una representación cacofónica, etc., etc.; es decir, él revelará que la eufonía es en nuestro lenguaje, lo que la melodía es en el lenguaje musical: la ley acústica á que deberá sujetarse todo perfeccionamiento del lenguaje articulado.

Con el fonógrafo tendremos el medio fónico de prueba para la palabra hablada. ¿Cual sería el medio gráfico de prueba para lograr la justa equivalencia de nuestro lenguaje articulado con nuestro lenguaje escrito? El Sr. Mallén allana esta dificultad y de una manera ya por todos también conocida. Con la máquina de escribir. Esto evidencía la utilidad del Metrófono del Sr. Mallén. Aquí el genio al ingenio unido, hace del fonógrafo y de la máquina de escribir, un simple implemento y útil á la vez. Une con eléctrica conexión ambos instrumentos; al hablar en el receptor del fonógrafo, la palabra hablada, hace de potencia mecánica escribente; labra su huella sobre la hoja de papel de estaño del fonógrafo; inmediatamente sigue en virtud de la conexión eléctrica, actuando como potencia motora sobre el teclado de la máquina de escribir; y así, el sonido articulado, se hará gráfico, quedará escrito en la hoja de papel de la máquina, hallándose de este modo la justa equivalencia de la palabra escrita con la palabra hablada.

El Metrófono del Sr. Mallén será en el porvenir la impersonal, perpetua autoridad para cambiar, reformar, depurar todo lenguaje.[1]

Afuer de caballeros lo aseguramos: con este sencillo, po-

1 Nosotros le llamaríamas al precioso invento Metrofonógrafo, porque al medir los sonidos los escribe; y no Metrófono, que sólo indica medidas de sonidos.

deroso medio, el lenguaje será el perfecto instrumento en la lógica; la lógica, será el perfecto medio para adquirir la sabiduría; y á su vez, la sabiduría lo será del progreso; sublime finalidad á que anhelante marcha el espíritu del hombre, que busca en todo para todos, la armoniosa unión en la ciencia y en la humanidad.

Dr. José Martínez Ancira.

A LA HONORABLE SOCIEDAD

"ANTONIO ALZATE"

I

Señores:

1. Honrado con vuestro voto de admisión al seno de esta ilustre Sociedad, al daros las más sinceras gracias, correspondo á la distinción que se me hace, tomando asiento en ella con todo el peso de mi ignorancia, es cierto; pero también con toda mi energía á su servicio, para ayudarla en su lucha por los progresos de la patria.

Falto de dotes literarios, mi saludo tan cordial como respetuoso, no puede tener sino la dura retórica de un asunto científico; y así, y puesto que el movimiento es la vida, permitidme que desde luego someta á vuestra consideración un estudio: el de la reforma de nuestro idioma, por las razones y medios que paso á exponer, y bien entendido que esta reforma no es un reproche á la Academia Española, ni menos aún á nuestros antepasados, pues siendo ciertas las doctrinas de Darwin, resulta que en los procesos de la naturaleza para llevar al hombre á la perfección, no existen las creaciones espontáneas, y que en consecuencia sólo por etapas podemos progresar.

II

2. Es axiomático que el idioma es la base de la civilización, y lo es también que la simplificación es la base de la ciencia; siendo pues infinitos los campos de ésta, así como los de la inteligencia, puesto que tiene embrionario todo saber, como lo demuestran nuestras facultades intuitivas en virtud de las cuales descubrimos por inspiración lo desconocido, pero siendo en cambio limitada nuestra vida, necesitamos simplificarlo todo, desde luego que las facilidades de las justas adquisiciones son las fuentes verdaderas del progreso y felicidad humanas.

Dicho esto, pongo por testigos á los que como yo tengan hijos, de las dificultades que tenemos al empezar nuestros primeros estudios del idioma; ya son la *b* y la *v*, ó bien la *s* y la *z*, ú otras letras cuyas pronunciaciones nos dicen ser diferentes y oímos iguales, aun al mismo maestro fuera del instante preciso de la lección; ya es la *h* muda, pero impertinente; ya son las irregularidades de los verbos; y en fin otras mil barbaridades, las que torturan nuestro juicio y la memoria.

Ahora bien, el resultado de tal desorden es doblemente funesto: cansa la inteligencia, y le inculca lo arbitrario y lo servil; pues no pudiéndose hacer comprender el maestro por la corta edad de sus discípulos, y sobre todo por falta de razones, se impone despóticamente, y esto no sucede una vez, ni en un sólo día, sino mil y mil veces y durante algunos años; y lo que es peor, en la edad más propia para atrofiar el criterio y quebrantar la energía, en la infancia.

3. Paso, pues, á exponer las reformas que deseo en el idioma, y las cuales son tan lógicas, que naturalmente las desarrollarían nuestros pequeñuelos y los extranjeros, si los dejásemos hablar

y escribir como ellos quisieran, una vez que han adquirido los primeros rudimentos de la enseñanza.

Estas reformas son:

1ª Dar un sonido á cada letra.

2ª Desechar la *h* muda.

3ª Sujetar á todos los verbos á las cuatro formas de conjugación regular que tenemos, tomando, si fuere necesario, verbos extranjeros equivalentes á los irregulares españoles, pero de fácil arreglo á la conjugación regular; y

4ª Como en inglés, formar verbos de todas las palabras que puedan significar acción, haciéndolas nosotros terminar en *ar*, *er*, *ir*, ú *or*, con lo cual aumentaremos fácilmente la potencia del idioma. Por ejemplo, de tambor, se puede hacer tamborear.

Por lo demás, algunas de estas reformas, ya fueron iniciadas, aunque sin fundamento científico ni orden lógico, á mediados de nuestro siglo; pues en los libros de aquella época se escribía general con *j;* exigir, con *j* y sin *x*, pues en su lugar usaban la *c* y la *s;* y así otras varias voces, eran mejor representadas que hoy.

En tal virtud y para dar cumplimiento á las dos primeras leyes, sometería á vuestra competente aprobación el siguiente alfabeto:

a, b, ch, d, g, i, j, k, l, m, n, ñ, o, p, r, ŕ, s, t, u, y.

En este alfabeto, la *g* tendrá siempre el sonido suave del alemán, que hoy sólo toma en español delante de *a*, *o*, y *u;* dejaremos la *r* alemana para el sonido suave de *ere*, y la *ŕ* inglesa para el fuerte de *erre*; conservaremos á la *y* griega, para sus funciones, y de la *ll*, y en las conjunciones, haremos uso de la *i* latina; y finalmente, la *x* se escribirá con *k* y *s*, como en "eksijir."

4. Con estas reformas, muy de la competencia de una sociedad científica, puesto que ya demostré que el idioma es la base de la ciencia, por lo cual su progreso depende de la perfección del lenguaje, no sólo haremos un positivo servicio á la infancia,

no sólo mataremos la vanidad del vulgo, de conservar ciertas letras por causa de un origen que ignora y no respeta, y que de más á más no hace falta alguna, puesto que no es el determinante del significado de las palabras, desde luego que no lo fija el sonido sino de un modo muy secundario por ser vicioso, sino principalmente el sentido de la oración, como se demuestra al hablar y no hacer diferencia alguna entre la *s* y la *z* por ejemplo; y finalmente, no sólo haremos que sea el español superior á todos los idiomas por su lógica y sencillez, y le daremos mayor potencia, sino que lo prepararemos á un futuro descubrimiento científico: al del fonógrafo impresor.

5. Señores: cuando se habla con lealtad, la verdadera modestia no consiste, bien lo sabéis, en el egoista y cobarde silencio de los parásitos, sino precisamente en exponerse á los peligros en aras del progreso; y además, siendo ésta una sociedad científica, ¿por qué no anunciarle que entre mis proyectos tengo el de un fonógrafo impresor?

Ahora comprenderéis el por qué del estudio que vengo haciendo, pues mal podrá obedecer á nuestra absurda ortografía un organismo mecánico, regido por las inflexibles leyes de la ciencia; porque siendo el motor de la máquina anunciada las ondas del aire agitado al hablar delante de ella, para que automáticamente se impriman sobre un papel y en caracteres de imprenta las palabras emitidas, mal podrá lograrse por letras diferentes con sonidos iguales, ó recíprocamente, toda vez que cada sonido tiene su especial valor musical y matemático en vibraciones, ó sea en fuerza, cuya medida nos da la Física.

6. Sobre este punto, realizado el fonógrafo, se van á ver más claros los barbarismos de los idiomas. Por ejemplo, los ingleses y los franceses, van á ver reducidas todas sus vocales á cinco; puesto que por más vueltas que se den al asunto, no hay más que cinco en nuestro aparato vocal. Pasa en esto algo semejante á lo que en las notas simples de la música, que son siete y no más, aunque se pueden cantar en varias llaves.

Este instrumento va á demostrarnos también por qué á la *m* antes de *b* y *p*, la pronunciamos como *n*, si no ponemos especial atención para evitarlo, separando con calma las sílabas; lo cual se explica si se reflexiona que la parte final de la letra *m* es labial, así como lo es también la primera parte de *b* ó *p*, lo cual hace que en el contacto se liguen al menor descuido, y la *m* aparezca como *n*, cual en "combate," que en realidad pronunciamos "conbate."

Se explicarán, pues, y aun se disculparán, las tendencias populares á ciertos vicios; porque en el fondo hay algo de razón en ellos, que toca á la ciencia conceder y explotar al conocer su origen.

III

7. Expuesto lo anterior se comprenderá fácilmente la necesidad de otras cinco reformas, que antes no expuse por no ser confuso, si no se tenía conocimiento del fonógrafo impresor, pero que es oportuno consignar para completar la teoría; pues cuando en el mundo aparece una idea lógica, concluye por realizarse; y en consecuencia será lo siguiente, camino ganado en el estudio propuesto, bien sea por mí ó por cualquiera otro, que antes logre realizar el problema anunciado, y con quien gustoso partiré mis derechos si emplea los principios que luego expondré y que á su tiempo patentaré.

Las reformas finales serán:

1ª Dar á las consonantes sonidos producidos por emisiones simples de la voz, y terminando todas en el mismo sonido simple, siendo el más propio el de la *e;* por lo cual propongo los siguientes nombres para las letras del nuevo alfabeto.

a, be, che, de, fe, ge, i, je, ke, le, me, ne, ñe, o, pe, re, ŗe, se, te, u, ye.

En efecto, destinadas estas letras á ser escritas por el fonó-

grafo automáticamente, y por la simple emisión de la voz, si no se acepta lo anterior vendrán las confusiones, pues al decir por ejemplo, "elemento" delante del fonógrafo, la parte "ele," teniendo dos sonidos *e* y *le*, producirá la misma impresión que al nombrar sólo la letra *l*, si le conservamos su nombre actual, "ele."

Por lo demás, es cierto que no podrán escribirse solas las consonantes, ó sea sin su *e* final, cuando ésta no deba sonar, pero ella será un pequeño obstáculo sin consecuencias; pues serán necesarias tan pocas veces, así solas, que entonces no importará escribirlas á mano, ó mediante un mecanismo especial, como tocando un botón de la máquina cuando se quiera la consonante aislada, para una literal matemática, por ejemplo.

2ª Esta reforma será la de suprimir ciertas letras de algunas sílabas, por ejemplo, la letra *t* de la sílaba "atz," empleada en las palabras Atzcapotzalco, Mexicaltzingo, y varias otras; pues ésta es una sílaba viciosa porque no se debe á una sóla emisión de la voz por causa de la *t*, que produce una solución de continuidad en el sonido; lo cual hará que en el fonógrafo, en el cual los sonidos deben definirse y separarse perfectamente, sea imposible de representarse. Y nótese que tan ésta es una sílaba defectuosa, que sobre ser antieufónica, es de difícil pronunciación para nosotros mismos, razón por lo cual todos suprimimos la referida *t* y decimos en el lenguaje familiar, Ascaposalco, etc.

3ª Con estas reformas se suprimirán las letras dobles; pues la verdad es que fuera de lo escrito, ellas no existen en el español, ni al hablar ni en los discursos mentales; y en consecuencia, mal podrá imprimirlas el fonógrafo. En este caso están detall y otras palabras.

4ª Esta reforma será el cambio de la *x* en *j* antes de vocal, y en *s* antes de consonante; para dar más fluidez á las palabras y facilitar su escritura en el fonógrafo, como: Xala por Jala y estenso por extenso.

5ª Esta reforma será la de suprimir el acento escrito, pues como lo demuestra su ausencia en el inglés, él no es indispensable.

Por lo tanto, bien pueden sentarse, por ejemplo, las tres reglas generales siguientes, ú otras semejantes, para nuestra acentuación:

I. La acentuación se cargará: sobre la primera vocal, si las palabras de tres ó menos sílabas, acaban en vocal; ó sobre la última, si en consonante. Por ejemplo: casa, polo, córdova, comida, estarán en el primer caso; y tizón, convidar y coronel, en el segundo.

II. En las palabras de más de tres sílabas, la acentuación se cargará: en la penúltima vocal, si la palabra acaba en vocal; y en la última, si en consonante. Por ejemplo, cuadratura, Guadalajara, espontáneamente y gastronomía, serán del primer grupo; y constitución, rectangular y contabilidad, del segundo.

III. Estas reglas se referirán al singular; y así, en los plurales no cambiará de vocal la acentuación. De tizón, se hará tizones; de rectangular, rectangulares, etc., etc.

Algo alterarán nuestra eufonía las reglas anteriores, pues por ejemplo: la palabra citada en la segunda regla "gastronomía" será "gastronómia;" pero sobre que las hemos elegido de acuerdo con la índole general del español, para reducir á un mínimun la disonancia con lo actual, todo será cuestión de una poca de costumbre, para que el oído se adapte á la música del idioma, el cual llegará así á una extrema facilidad. Por otra parte, y para que no se crea que esto es una nimiedad y se persuadan los enemigos del sistema que vale la pena tratar el punto y aceptar reglas simples, basta observar lo que pasa aún en personas cultas con la voz "telegrama," que á pesar del diccionario de la Academia, acentúan ya en la segunda vocal ó ya en la penúltima, que es lo más aceptado; alegando unos el origen de la palabra, ó bien otros su composición, y olvidándose todos que si á origen y composición vamos, debe tener dos acentos y es-

cribirse y pronunciarse, "telégráma;" con lo que resultaría una voz antieufónica que no hallaría lugar en idioma alguno, y con lo cual se demuestra á la vez, el poco valor del origen de las voces cuando las lenguas están formadas y sólo se trata de perfeccionarlas; pues así como un sujeto acaba por olvidar su patria al naturalizarse en otro país, una palabra extranjera que entra á un idioma, concluye por perder su origen, pues nótese que es imposible asignar el de todas nuestras voces, aunque es evidente que lo tienen.

Por lo demás, aunque pudiera alegarse que en el español el acento determinará con frecuencia los tiempos é inflexiones del verbo, nótese que también lo hacen los artículos, los pronombres, las preposiciones, las terminaciones y aun la puntuación. En efecto, supongamos esta frase: "fulano cambió su sombrero por éste," y que suprimimos el acento; entonces resultará: "fulano cambio su sombrero por este," y aquí vemos que á pesar de la disonancia en el verbo, por falta de costumbre, sólo hay un sentido único y perfectamente definido por los pronombres "su" y "este," y además que basta una coma después del sujeto, diciendo "fulano, cambio su sombrero por este," para dar otro sentido á la oración, pues si bien se comparan ambas expresiones, fácilmente se verá que la primera anuncia un participio de tercera persona, y la segunda una acción de presente y de primera persona.

A la verdad que toco un punto en el cual de buena ó mala fe, el sofisma y la argucia pueden campear en todo su explendor, pero desde hoy tengo el honor de manifestar á los que no estén de acuerdo conmigo, que no aceptaré discusión alguna, así como les quedaré profundamente reconocido y oiré sus observaciones, si con indulgencia y lealtad vienen en mi ayuda para perfeccionar el sistema; porque el mejor argumento para defenderme será realizar el invento anunciado, y por lo tanto no debo distraerme. Y entónces se verá que el fonógrafo sólo es posible con las reformas propuestas, y que por lo tanto y

siendo una producción científica, será necesario aceptarla tal cual sea y doblegarse á sus exigencias, porque en ello consistirá el verdadero talento.

6ª Con esta reforma haremos que las letras suprimidas, no sólo dejen su lugar á sus sustitutas, sino que también acepten sus leyes; por ejemplo, de maíz, no sólo haremos mais, sino que el plural no será maíces como procedente de la *z*, sino maises.

Sin embargo, como excepción á esta regla, antes de *b* ó *p*, siempre se pondrá *n*, por la razón expuesta al fin del párrafo 6.

La 7ª y última reforma consistirá, una vez realizado el fonógrafo, en aceptar ciertas sílabas desusadas pero de muy claro y marcado sonido, para que correspondan á la separación de las palabras y á los signos de puntuación, pesos, medidas, etc., etc.; por ejemplo, si para escribir la coma usamos la sílaba "op," ésta será la que pronunciemos después de una oración en que deba ir una coma.

8. Tal vez se alegue que si se da cabida á estas reformas, después vendrán nuevas exigencias, y que así acabaremos por alterar totalmente el idioma; pero sobre que ello no sería una razón, será imposible que tal suceda, porque si el fonógrafo llega á ser un hecho él será el regulador científico de las nuevas reformas y él será también el que muy pronto marque un límite á las innovaciones, las que por otro lado, serán menores en el castellano que en los demás idiomas, pues parece ser el llamado á realizar más fácilmente el problema anunciado, tanto por la fluidez y claridad de sus sonidos, cuanto por la riqueza de sus elementos y construcciones.

Sobre este punto como parece que el progreso es indefinido en todo y en todos sentidos, pues que al menos así lo entiende la generalidad y aun lo creía el suscrito, permítaseme una observación, y es la de que esto es un error, si se concreta la cuestión á nuestra especie; pues la verdad es que poco á poco, pero el hombre va alcanzando la perfección en todos los ramos del saber permitido á la naturaleza de su existencia, como nos lo

prueban los hechos históricos de que á pesar de tantas y tantas generaciones como han pasado, aún no ha sido posible superar á ciertos hombres, que han tenido la fortuna de acumular de sus antepasados el máximum del saber en ciertos ramos; tales son por ejemplo: Homero, Fidias, Rafael de Urbina, Miguel Angel, Sócrates, Cicerón, Cervantes y Temístocles; que respectivamente, en la poesía, en la escultura, en la arquitectura, en la pintura, en la filosofía, en la elocuencia, en la guerra, en la expresión y en la política, llegaron á la superior altura á que es posible llegar. y á la que en varios ramos científicos, llegarán algunos de nuestros contemporáneos.

El desconocimiento de este fenómeno da lugar, por otra parte, á las más tristes aberraciones, pues en la Exposición de Chicago hemos visto á un artista notable descender por su empeño en superar á los modelos griegos respecto á la forma humana, porque fanático por el arte, creía que éste debe anticiparse á la Naturaleza y perfeccionar sus obras, cuyo absurdo le hizo echar por tierra su reputación; pues si bien es cierto la posibilidad de cambios futuros en nuestra anatomía y aun en la ciencia, si cambian las condiciones cósmicas de la tierra, por sus cambios siderales en el espacio, no lo es menos que el arte debe limitarse á lo que es, pues traspasar esa línea es usurpar el dominio de la ciencia.

Ésta por lo demás parece indicarnos que nuestra radical evolución física se concluyó en el nombre prehistórico, y que hallándose á la fecha en pleno desarrollo intelectual, se empieza á iniciar en nosotros el moral; para que coincidiendo la perfección del hombre con su extinción, el saber y la virtud hagan posible y agradable la vida en el exhausto planeta, hasta sus últimos momentos; pues no habría lógica en la naturaleza si el hombre final no pudiera asistir, sereno y grandioso, á los regios funerales de su especie.

Según esto tenemos derecho á creer que todo irá cayendo en su máxima perfección, para nosotros, y en progresión cre-

ciente, bajo nuestro absoluto dominio, hasta que venga en cada ramo artístico y científico la inmutabilidad de sus leyes durante un cierto período, que será el de descanso para la humanidad, cuando la especie alcance su perfección; después de lo cual se extinga gloriosa al concluir su misión en el mundo.

En consecuencia no es de temerse el desorden por las reformas propuestas, que por otra parte, se hacen ya indispensables para no distraernos más con nimios y arbitrarios cambios de ortografía.

9. Queda, pues, demostrada filosófica y científicamente, la necesidad imperiosa de reformar el idioma en el sentido indicado, y permitidme anunciaros que de aceptarse ella y de lograrse el fonógrafo impresor, se logrará un paso colosal para el humano progreso; pues sucederá que los idiomas extranjeros se verán compelidos á seguir la reforma, por lo que no habrá en las lenguas más diferencias que las de prosodia y sintáxis, que pronto se reducirán á un mínimum con el tráfico internacional. Sucederá entónces que pronto se romperá ese pequeño nudo y surgirá el idioma universal por su propia virtud, pues consistirá en la aceptación mutua en todos los idiomas, de las voces extranjeras; es decir, se aumentará la sinonimia y nada más.

Sin embargo, es necesario no olvidar que la sinonimia es un vicio en los idiomas, pues no hay lógica en dar varios nombres á un sujeto; y como en la naturaleza todo es definido, de esa falta de lógica resultan vaguedades, porque no puede haber sinonimias completas.

De aquí se deduce que la riqueza de sinonimia á que dará lugar el fonógrafo impresor, sólo será transitoria; ó sea, será la crisis de esa enfermedad del idioma.

En efecto, el buen sentido común acabará por hallar diferencias en todas esas voces y una palabra concreta, única y perfectamente satisfactoria para cada cosa; y ello sólo podrá lograrse por el concurso universal de todos los idiomas para que mutuamente completen sus deficiencias. Por ejemplo, en es-

pañol se llama "estreno" á la aparición en sus funciones de una cosa por primera vez, y en francés, "debut," al mismo fenómeno, pero si se trata del hombre; por lo cual si bien podemos decir, si se habla v. g., de un actor que por primera vez se presenta al público, "hoy es el estreno de fulano," se ha reconocido más propio el verbo francés, y decimos "hoy es el debut de fulano."

Así, pues, en rigor "estreno" y "debut" acabarán por no ser sinónimos, porque en el idioma universal cada una de esas voces tendrá al fin un empleo único, sucediendo igual cosa con todas.

Aun podrá alegarse que la sinonimia es un auxiliar para impedir la repetición de iguales voces en el discurso; pero quien discuta con lealtad, encontrará en que tal repetición es una prueba de ignorancia, si llega á ser monótona; pues aun debiendo insistir sobre un mismo punto en algún tratado, como no debe exponerse varias veces bajo la misma faz, porque ello sería inútil, cambiando la faz deberán cambiar también los argumentos, y desde luego las partes de la oración, ó sea las palabras, de tal modo que sean las más propias al nuevo examen.

Tan lo expuesto será, pues, el resultado, que todas las aspiraciones nacionales quedarán satisfechas con ese futuro Volpaük, puesto que sobre ser lo más fácil de aprender por todos, en él quedarán incluídos todos los idiomas, y su propagación será tan fácil como rápida por ser lo más lógico y fácil. Se admitirá ahora que para hacer más fácil la adopción del sistema, el fonógrafo deberá poder representar todos los sonidos, por lo cual aun propongo dar á nuestro alfabeto la letra *sh*, que llamaremos *she*, para las voces *sheriff*, revolution y otras del inglés, por ejemplo, y demás idiomas extranjeros.

IV

10. Pasando á otro orden de ideas, bien que del mismo tema, no creo deber terminar sin dar siquiera sea una ligera reseña de los elementos que se pueden emplear para realizar el fonógrafo; pues para ello tengo dos razones: es necesario que ustedes vean su posibilidad, para que puedan conceder su atención á la materia, puesto que solo no puedo realizarla; y además, no pudiendo yo emprender desde luego la ejecución del fonógrafo, por falta de recursos, ni teniendo probabilidad de hacerlo sino tal vez pasados varios años, prefiero dar á luz mis ideas sobre él, para que alguien con mi anuencia legal y más elementos las realice, ya que afiliado á una sociedad científica, mi egoísmo debe ser más limitado que fuera de ella.

11. Todos conocemos el fonógrafo de Edison y la máquina de escribir de Remington; pues bien, señores, su simple conjunción nos dará el fonógrafo impresor.

En efecto, como el cilindro que lleva el papel en el fonógrafo pudiera girar con su eje en cualquier sentido, y sin embargo, el resultado sería el mismo, se deduce lógica y necesariamente que al vibrar el estilete, lo hace para los sonidos simples é iguales, siempre en igual sentido, con relación á la dirección de las ondas del aire que lo agitan, puesto que si cambiara la dirección del eje del cilindro, respecto á la boca de quien hable, se concibe de un modo axiomático el cambio del trazo del estilete.

De aquí se deduce que si se permitiera vibrar libremente al estilete, hoy sujeto dentro de la hélice del cilindro, tendría por campo de acción un círculo y se movería según un radio determinado para cada sonido; si, pues, quitado el cilindro, en la circunferencia de ese círculo que pueda ser alcanzado por el estilete, se pone un teclado, correspondiente cada tecla á una sí-

laba del idioma, al hablar delante del fonógrafo, su estilete por fuerza se pondrá en contacto con las teclas. Ahora, si logrando esto, ponemos en la máquina de escribir de Remington, por ejemplo, no letras aisladas como hoy tiene, sino sílabas, y hacemos que al ser tocadas por el estilete las teclas del fonógrafo, al hablar delante de él, y cuyas teclas que llamaremos motrices, se conecten y pongan en acción á las de la máquina, el problema quedará resuelto.

Surge aquí la dificultad del movimiento de las teclas de la máquina de escribir, á causa de la débil fuerza del estilete; pero recordemos que la electricidad puede ayudarnos maravillosamente, pues bastará ese débil é insignificante contacto para establecer una corriente tan poderosa como se quiera, y que será la fuerza motriz de la máquina de escribir, como la voz será la del estilete, el cual para el caso que nos ocupa se hará más grande que en el fonógrafo común.

Respecto al número de sílabas, y por lo tanto de teclas, no es tan grande como parece al principio, pues salvo error mío, el número de las usuales en nuestro idioma y hechas las reformas propuestas, sólo será de 287; por lo cual, suponiendo medio milímetro para cada tecla motriz, resultará con éstas un círculo de unos cinco centímetros de diámetro. Por lo demás, si el estilete no lo alcanza fácilmente agitado por la voz, se pueden distribuir las teclas sobre varios círculos paralelos sobre un eje común, y al estilete proveerlo con varias estrellas de radios correspondientes á esos círculos menores.

Descrito lo anterior, aún se concibe *á priori* una última dificultad, y es la de que el timbre de la voz es variable con el individuo, y aun á voluntad de éste, según los estudios de Helmholtz, con su resonador, por lo cual el estilete vibrará en direcciones diferentes para la misma sílaba según el tono en que se lance; pero esta dificultad quedará subsanada con resonadores intermediarios entre la voz y el fonógrafo, lo cual se comprenderá bien por los que consulten esa parte de la física, y cuyos

resonadores serán los complementarios de los varios timbres de las diferentes voces, respecto al timbre á que se arregle el fonógrafo. Para usar del instrumento, bastará, pues, conocer cada uno el timbre de su voz.

12. Ahora se comprenderá la existencia de una ley musical para el idioma; como no deben aceptarse en él los ruidos sino los sonidos, por lo cual no debe tener palabras que no pueda escribir el fonógrafo impresor, que será el metrófono del lenguaje; y finalmente, como sólo haciéndolo científico, podrá llegarse al idioma universal; pues realizado el fonógrafo impresor, será adoptado por los hombres de negocio, que son los motores del progreso, y á su ejemplo y fuerza seguirán las multitudes.

13. Concluído el estudio anterior, y dado á conocer á mi buen amigo y compañero el Sr. mayor médico cirujano D. José Martínez Ancira, tuvo la bondad de remitirme un boletín en el cual constan los trabajos encaminados al mismo fin que me propongo, publicados en una sociedad científica también, y cuyo extracto os voy á dar, para que se vea lo que dije en el párrafo 7, sobre que cuando en el mundo aparece una idea lógica concluye por realizarse; porque siendo el hombre un producto de la naturaleza como otro cualquiera, llegado á su madurez produce siempre iguales frutos. Por todo esto se comprenderá que ya se acerca el tiempo de un cambio radical en el idioma.

Paso al referido extracto, desde su título, y mis notas á él se conocerán por el empleo de la ortografía propuesta, pues por el estudio que voy á citaros, y cuya existencia ignoraba, veo que ya es mucho hablar sobre la materia, y que ha llegado el tiempo de obrar.

REFORMAS ORTOGRÁFICAS

"14. Desde que las sociedades, modificando las lenguas rudimentarias que de sus primeros fundadores recibieron, co-

menzaron á establecer los idiomas modernos inventando los caracteres de la escritura para dar forma permanente á sus pensamientos, de las asociaciones literarias brotaron las academias, y de éstas las reglas y bases fijas que debían cimentar la construcción de las diversas lenguas existentes hoy, dando como clave y autoridad para cada una de ellas la gramática que según su definición más sencilla y clara, *"es el arte de hablar y escribir correctamente y con propiedad."*

. . . . . .

. . . . . .

"Materialmente hace gracia la gramática castellana impuesta como texto en las escuelas de primeras letras, cuando dice en su parte ortográfica: *Deben escribirse con b todas las voces que la traigan de su origen, y algunas otras pocas en que ha prevalecido el uso de escribirlas con b sin embargo de escribirse con v en el origen."*

De manera que por la regla, de *ballanus* debe derivarse *bellota*, y por la excepción de *vultur* debe derivarse *buitre.*

. . . . . .

. . . . . .

"Los niños que no conocen ni el origen ni el uso, sienten perderse su comprensión en el caos de estas definiciones y después de atormentar inútilmente su cerebro, vienen á sacar en claro que para ser correctos en el español, deben aprender con anterioridad el latín, como quien dice conocer á sus bisabuelos para educar á sus nietos; practicar su idioma luengos años para llegar á entenderlo, y permanecer por el resto de la vida pendientes de las órdenes que vaya teniendo á bien decretar la Real Academia Española. ¡Y luego se dirá que no es gran cosa poseer á fondo la bella habla de Cervantes y Calderón! Lo mismo sucede con las de Molière, Milton y Klopstok; pero éstas como antes he dicho, no me afectan, por lo poco que las conozco."

"En materia de concesiones progresistas, entre las sociedades literarias de la América Latina, la que se ha mostrado hasta hoy más adelante ha sido la Universidad de Chile, que ha de-

cretado la supresión de la *h*, en todos los casos que no suena, conservándola, sin embargo, en las interjecciones *para representar la prolongación del sonido exclamado*, lo cual me parece completamente inútil, pues para dar esta entonación, bastan los signos admirativos; la supresión de la *u* en las *que* y *qui*, conservándola, no obstante, en las sílabas *gue* y *gui*, que se hallan en el mismo caso; la supresión de la *y* griega empleada como vocal, y la admisión del uso general de la *j* en las sílabas *je* y *ji*.

Por último, ha decretado que la *r*, y la *rr*, son dos caracteres distintos en el alfabeto y que representan también dos distintos sonidos."

"A pesar de estas disposiciones que redundan en beneficio de la claridad y sencillez del idioma español-americano que se habla en estos países nuevos, quedan aún subsistentes las confusiones de la *b* con la *v*; de la *c* con la *s* y la *z*; de la *x* con la doble *c* y con la *j* al fin de dicción, y de la *y* griega con la *ll*, de cuyas letras bien podía la gramática abolir la mitad, sometiéndose á las imposiciones del uso, que de hecho las ha abolido en el sonido no haciendo diferencia alguna entre la pronunciación de unas y otras."

"Quedan además las irregularidades de los verbos, que tanto dificultan la conjugación, y que repugnan hasta á la simple armonía del oído natural, lo cual se observa frecuentemente en los niños que, al comenzar á hablar dicen, por ejemplo, *yo cabo* en vez de *yo quepo*."

"Y no se nos diga que sería absurdo cambiar así la manera de decir las palabras para allanar las dificultades inconducentes de la lengua; pues si se ha podido causar un nuevo embrollo diciendo que complexo se pronuncie *complejo* y anexo *anejo*, decisión que nos obliga á decir *conejo* en vez de conexo, con mayor razón y motivo podría autorizarse que se dijese *escribido* en vez de escrito."

"La Academia en estas cosas, sosteniendo unas veces el origen y admitiendo otras el uso, que ella misma ha declarado

juez árbitro del lenguaje, nos hace el efecto de un rey absoluto que empujado por el progreso, apremiado por las exigencias políticas, quiere avenirse al sistema constitucional, y adelanta y retrocede, otorga y niega, y no sale por fin del punto de partida, sino es arrojado por las oleadas de la revolución."

"Ojalá que esta revolución contra el antiguo régimen ortográfico iniciada en Chile, fuese llevada á cabo y radicalmente en México; pues siento en el alma que se desperdicien el tiempo y la inteligencia de la humanidad, de los cuales soy avara[1] en aprender las reglas y los modismos de un idioma anticuado y muerto que nos hemos empeñado en conservar por apego á la tradición, y que en estos tiempos resalta en nuestro estilo literario como resaltarían en nuestros trajes la toga romana ó las golillas de nuestros virreyes, si nos hubiéramos empeñado en conservarlas."

En la primera época del progreso de la lengua española (del siglo X al XIII) se decía:

> "De los sus vios tan fuerte mientre lorando,
> Tomaba la cabeza é estábalos cantando."

En la época segunda del siglo XIII al XV:

> "Quiero ɔn mi végez magüer so ya cansado,
> De esta sancta Virgen romazar su dictado."

En la época tercera, del siglo XV al XVI:

"Este caballero avia su mujer la mas fermosa Dueña que entonces habia en Francia."

En la época cuarta, de principios del siglo XVI á mediados del mismo:

"Deben los hombres conocerse asimismos, e medir y sistemar sus fuerzas é la cualidad."

1 Habla la Sra. Wright de Kleinhans autora del proyecto.

En la época quinta, del último tercio del siglo XVI hasta los años de 1620:

"Los antes bien hadados.
Y los agora tristes y afligidos....."

En la epoca sexta desde el segundo tercio del siglo XVII hasta más de la mitad del siglo XVIII:

"Sosegados aquellos rumores que llegaron á ocupar todo el cuidado."

"En la séptima epoca, que abraza desde aquella era hasta nuestros días, fué cuando se formaron la gramática y diccionario españoles."

"En vista de estos cambios inconducentes que ha venido sufriendo de época en época nuestra lengua, ¿qué tendría de extraño que desechando antigüedades inútiles y difusas, sufriese en la actualidad uno razonado que le diese la regularidad matemática de las ciencias exactas?[1] ¿Qué tendría de extraño que, si en el siglo XVI se escribía *agora*, en el siglo XIX se escribiese *aora?*"

"Si la verdadera aceptación del progreso consiste en derribar lo errado é inútil, para dejar el campo libre á lo provechoso y útil, creemos que el *latinismo* desaparecerá pronto de la construcción de nuestro idioma, llevándose consigo lo que podíamos llamar la tiranía de las letras."

.....

.....

"Pues bien, México, sin que pueda yo explicarme el porqué, no posee una Academia propia é independiente, sino una correspondiente de la Española, habiendo tenido que sostener hasta ahora el vasallaje arraigado por la rutina del origen latino; pero esto no impide que tenga el derecho de independerse

1 Esto sólo podrá lograrse con el fonógrafo impresor.

y de dictar las leyes que juzgue convenientes para el facilitamiento de nuestro idioma, al que bien podemos llamar *español-americano* por lo mucho que se ha desnaturalizado del español castizo, ya por su pronunciación, ya por los modismos peculiares á cada país, ya por el uso que la misma Academia se ha visto precisada á aclamar como ley ineludible. Por lo que no me parece ni insensato ni imposible, que en estos momentos en que se hacen á cada paso grandes y radicales cambios en los reglamentos, sistemas y textos de instrucción pública, estudiemos y elevemos á manera de petición la reforma que nos ocupa, ya á esta misma Academia, ya á nuestro q.·. é ilus.·. h.·. Sr. Baranda, Ministro de Instrucción pública, en caso de que ella sea de vuestra aprobación."

PROYECTO DE REFORMA

Á LA GRAMÁTICA DE LA LENGUA ESPAÑOLA USADA EN MÉXICO

"15. Considerando que entre las 27 letras de que consta el alfabeto español hay una completamente inútil que es la *h* muda; cuatro cuya diferencia en pronunciación habiendo sido abolida por el uso en dos de ellas se emplean indistintamente para expresar el mismo sonido, que son la *b* y la *v*, la *ll* y la *y* griega ó consonante; dos duplicadas también en un sólo sonido, aunque conservando cada una su pronunciación natural, que son la *c* y la *q*, y seis triplicadas para producir solamente dos sonidos, que son la *c*, la *s* y la *z*, y la *g*, la *j*, y la *x*."

"Considerando además que existen acentos inútiles y varios modismos anticuados inconducentes de todo punto y perjudiciales á la claridad y sencillez del idioma, que son las irregula-

ridades de los verbos, los números romanos, y las abreviaturas de términos que en esta época ni siquiera se conocen, como es la que derivada de *Vuestra merced* ha venido á originar que se abrevie usted poniendo Ud."

"Considerando que las anomalías antes dichas suscitan la grave dificultad de convertir en dos artes casi diferentes el arte de hablar y el de escribir, que deben y tienen que ser uno solo."

"Considerando que México, como todos los países que poseen idiomas derivados de otros extranjeros, se ha formado con el trascurso del tiempo un idioma peculiar y propio, el cual tiene derecho de reglamentar y normalizar según juzgue conveniente, hemos creído oportuno proponer la siguiente reforma:"

PARTE PRIMERA

La Ortografía

"16. Art. 1º Quedará suprimida la *c* porque el uso ha abolido en la lengua hispano-mexicana su pronunciación suave castellana, substituyéndola con la de la *s* ante las vocales *e*, *i*, y la fuerte que produce ante las vocales *a*, *o*, *u*, quedará perfectamente reemplazada por la de la *q*, que conservará su sonido fuerte ante todas las vocales, sin necesidad de añadir la *u* que hoy se emplea en las sílabas *que* y *qui*."

. . . . . .

. . . . . .

1ª NOTA.—Estoi de akuerdo, menos en el enpleo de la *q*, pues el uso de la *k* es mas lojiko i desde luego mas fasil, por ke no *k*ekuerda la *u* ke oy sige á la *q*, i kuyo *k*ekuerdo sera una kausa permanente de perturbasion al eskribir.

. . . . . .

. . . . . .

"Art. 2º La *g* sin interposición de la *u*, tendrá con todas las vocales el sonido suave que tiene con *a*, la *o* y la *u*, dejando exclusivamente á la *j* el fuerte que de derecho le corresponde."

"Art. 3º La *h* no se usará en ningún caso como letra muda, sino con el sonido natural que indica su nombre, quedando en tal caso suprimida la *ch*, porque ya no habrá necesidad de anteponerle una *c* para hacerla sonar."

.....

.....

2ª NOTA.—Asepto ke no suene la *h*, pero no ke kon eya se ɀepresente el sonido *che*, puesto ke por tal *che* es konosido este signo y sonido *ch*; el ke por otra parte no traera konfusion a los niños, puesto ke se suprimiran las letras *c* y *h* separadamente, y por lo tanto, usandolas reunidas siempre, formaran un signo uniko.

.....

.....

"Art. 4º Queda suprimida la *ll*, porque no usándose pronunciarla con el sonido castellano de dos *l l* separadas, la letra que da el sonido usual es la *y* consonante, á la que se dará el empleo de *i* vocal que impropiamente desempeña en algunas voces."

"Art. 5º Queda suprimida la *v*, substituyéndola en todos casos la *b* por ser su pronunciación la que ha establecido el uso en nuestro idioma."

"Art. 6º La *x* recobrará su sonido natural en todas las palabras en que se hace figurar como *j*, y ocupará su puesto en todas aquellas en que se la suple con la doble *c*."

.....

.....

3ª NOTA.—No asepto lo ultimo, porke ya bimos en el paɀafo 3 ke la *x* se puede ɀepresentar mas fasilmente kon la *k* y la *s*.

"Art. 7º La *z* quedará suprimida por la razón que hemos

aducido al tratarse de la *c;* es decir, por carecer de pronunciación en nuestra lengua."

PARTE SEGUNDA

La Prosodia

"17. Art. 1º Se suprimirá el acento en las vocales *a, e, i, o, u,* cuando por ser conjunciones forman dicción por sí solas, pues no hay lugar á equívoco alguno en su pronunciación."

"Art. 2º Siendo las voces que componen el idioma castellano graves en su generalidad, además de las esdrújulas y las que llevan acento por el lugar que ocupan en la oración, se acentúan todas aquellas en que cargue la pronunciación en la última sílaba, ya termine en vocal ó en consonante, y todas aquellas terminadas en diptongo en que cargue la pronunciación en la penúltima letra."

. . . . . .

. . . . . .

4ª NOTA.—Siendo el asento una kosa del todo konbensional, pero teniendo una influensia desisiba en la poesia, yo kise en mis ʒeformas aceptar las ʒeglas ke menos alteren este punto de la gramatika aktual; i para esto no ai ke buskar pruebas, sino ʒekordar la asentuasion de muchas palabras i ber a ke ʒeglas jenerales pudieran obedeser mas fasilmente perdiendo lo menos de su eufonia presente.

PARTE TERCERA

La Etimología

"18. Art. 1º Los verbos irregulares, quedarán regularizados sometiéndolos á la derivación natural del infinito que rige á los verbos regulares."

"Art. 2º Los nombres pertenecientes al género común de dos, quedarán sujetos á la declinación general para reducirlos á los géneros masculino y femenino."

PARTE CUARTA

La Sintáxis

"19. Artículo único. Quedarán suprimidas las abreviaturas, locuciones anticuadas y toda clase de arcaismos, á no ser que se usen como citas en el discurso."

"Adición. Quedará abolido el estudio obligatorio de la lengua latina y cualquiera otra extranjera, y por consecuencia los textos latinos y franceses en las carreras profesionales, traduciéndose estos textos al español."

. . . . . .

. . . . . .

Kontra lo anterior se dijo:

"20. Remover en un momento dado, desde sus cimientos, una construcción tanto más sólida cuanto mayor es el número de

siglos que ha pasado por ella, es obra de titanes; así es que, á su ejecución debe preceder una certi umbre absoluta de que es necesaria y sobre todo, de que es practicable; puntos de discusión que no se desprenden del espíritu mismo del proyecto, y creo que sobre ellos debe girar exclusivamente el debate."

. . . . . .

. . . . . .

5ª NOTA.—En mis estudios demostre ke es nesesario i praktikable; i mas aun, ke es indispensable para ke pueda ser posible el fonografo inpresor, kuya benefika influensia para el progreso umano esta fuera de diskusion.

. . . . . .

. . . . . .

"Si bien es cierto que el uso obliga á pronunciar la *c* como *s* ante las vocales *e*, *i*, también lo es que para suprimirla en la escritura no basta esa razón, puesto que no destruye las que pudieron oponerse á ello. Si el arte de hablar y escribir se confundieran en uno solo, la supresión de una letra, cuyo sonido es idéntico al de otra no sería tan inconveniente, como lo es, siendo artes distintas que sólo se confunden en las lenguas monosilábicas y excepcionalmente en algunas polisilábicas."

. . . . . .

. . . . . .

6ª NOTA.—Desir ke el arte de ablar i eskribir debe dibidirse en dos, es afirmar ke en el aljebra por ejemplo, debe dibidirse el estudio en dos partes: en el de la filosofia propia de la siensia, i en el arte de interpretarla kon su eskritura propia. Permitidme manifestaros ke kien tal diga, ignora ke los simbolos o literales pueden ser arbitrarios, pero su ordenamiento i empleo jamas; pues ayado el fenomeno del kubo, por ejemplo, i konbenidos en ẓepresentarlo kon un tres aẓiba i a la derecha de la literal, siempre ke asi se eskriba indikara un kubo, i nada mas ke un kubo.

Las matematikas ban a la banguardia de todas las siensias presisamente porke en eyas kada prinsipio no tiene sino una interpretasion unika, i asi se esplica komo una ekuasion matematika ensieña todo un diskurso de unidad konpleta porke no puede dibidirse en parte sientifika, por las berdades ke anunsia, i parte artistika, en su eskritura; pues anbas kosas son una, porke lo segundo esta subordinado a lo primero. Ased ke en matematikas kada signo pueda ßepresentar ideas diferentes, i las destruireis por su base, kon lo kual se ve ke en el idioma kada letra debe tener un sonido uniko si lo emos de aser sientifiko.

Sobre esto i la sinonimia, aun ai ke señalarl un inconbeniente mui grabe; i es, la inkoerensia del idioma, si emos de atenernos al diksionario. En efekto, si en esto buskamos, por ejemplo, el signifikado de la voz "cejar," encontramos: cejar..... ßetroseder; i si bamos a ber ke kiere desir retroseder, nos dise: ßetroseder..... sejar. El bisio de tales disparates esta en la banidad de no kerer admitir nuestra inpotensia para definir siertas kosas, komo tiempo, la lus, el color, el calor, y otras; los kuales deberiamos poner a la kabesa de los diksionarios, komo las materias primas de su konstruksion, i dejar que la praktika de la bida sosial les de su berdadero balor a los onbres. Es sierto ke kon el tienpo kanbia el signifikado de las boses, pero esto solo nos dise ke abria la nesesidad de ßeformar al diksionario periodikamente, lo kual no es un obstakulo desde luego ke eso y no otra kosa se ase oi mismo, y se a echo siempre.

Kontinuando el kontra, se dise:

"La regularización de los verbos sería muy útil, pero es impracticable. El lenguaje será todo más filosófico cuanto menos irregularidades tenga en su conjugación; pero he dicho que es impracticable, fundándome en que si existen, es precisamente por haber algún motivo que impida la conjugación regular; así por ejemplo: el verbo *ir* por ser monosílabo y centro de un grupo de palabras que de él se derivan es la raíz pura, y como ésta

debe tomarse toda para la conjugación regular, resultaría que el imperfecto de indicativo *iría, irías, iría,* sería idéntico al mismo tiempo de subjuntivo lo cual es absurdo á todas luces, teniendo que suceder esto á todos los verbos monosilábicos. Los otros no presentan este inconveniente; pero en cambio, otro casi tan poderoso, cual es la difícil pronunciación de algunas de sus inflexiones, sino de todas; y como el castellano tiene un gran número de estos verbos, resultan una infinidad de palabras duras y cacofónicas, que bastaría por si sola, para destruir la pronunciación llena y sonora de nuestra lengua."

. . . . . .

. . . . . .

7ª NOTA.—Es sierto ke kasi seria inposible aser *r*egular la konjugasion de todos los berbos kasteyanos, si no se kisiera salir del idioma; pero si komo lo dije en el pa*r*afo 3 se adoptan boses de lenguas estranjeras, unas a otras se konpletaran fasilmente, para produsir un idioma universal, yano, lojiko i armonioso.

. . . . . .

. . . . . .

Sige el kontra:

"De todas las razones anteriores se deduce que la mayor parte de la innovación es inútil é impracticable, tanto mas cuanto que si llegara á efectuarse tendriamos la necesidad de volver á aprender el idioma, y como no todos querrian hacerlo ni habria autoridad que á ello los obligase, resultaría la confusión, el caos, porque unos hablarían y escribirian de un modo y otros de otro. Ademas las generaciones venideras tendrian que hacer estudios especiales para comprender el significado justo de las palabras de ahora y aprovecharse de los libros escritos hasta hoy día; de lo contrario, quedarian perdidas las ideas que ellos encierran."

. . . . . .

. . . . . .

8ª NOTA.—Si la eskritura se ałegla de tal modo ke los sonidos sean klaros, i uno para kada letra, i se toman komo jueses al sonido de las palabras i al sentido de la orasion, no abra konfusion alguna; pues mas la abria oi ke no sabemos łepresentar los sonidos i tienen barios unas mismas letras.

Y no bengan los amigos de la puresa del idioma protestando contra la adopsion de boses estranjeras, pues si an tolerado en el español la palabra plaid pronunsiandose ple, komo en franses, i asiendo inposible la representasion del sonido español ke tendria "plaid," ¿kon ke derecho pueden łepeler absurdos menores, suponiendo ke lo sean, los ke los toleran mayores, komo el ke aki señalamos? ¿Pretenderan por bentura dar a esta palabra "plaid" dos sonidos: uno de ple cuando signifike un abrigo; y otro de.....? no se komo representar el otro sonido, pues ke si eskribo plaid, ple se pronunciara.

Respecto a ke falta una autoridad para obligar a segir el sistema, ya pronto la tendremos kon el fonografo inpresor.

.....

.....

Por el pro se dijo:

"21. Llego á esta tribuna con verdadero placer, porque siempre es satisfactorio contribuir en algo á demoler los restos caducos de un pasado de sombras que todavia nos obstruye el camino y limita nuestra esfera de acción; pues es preciso comprenderlo; en el fondo aparentemente en calma de la cuestión que está al debate, se agita sorda, pero viva la eterna lucha de la vejez que siendo natural apego á las tradiciones y que se aferra á ellas con la tenacidad de la impotencia y de la juventud que quiere más aire, más espacio, más vida, y que rompe las ligaduras que la oprimen, abriendo nuevos y anchurosos horizontes á la investigación y al progreso."

"Este proyecto es trascendentalmente importado, porque se ocupa de lo que ha de ser cuando ya no seamos; porque rasga las nieblas en que se envuelve lo futuro y prepara poderosa-

mente el desenvolvimiento humano que jamás se detiene, porque obedece á esa gran ley que en la naturaleza como en la sociedad, en lo que vive como en lo que vegeta, marcha de transformación en transformación y de etapa en etapa, á veces quiza de un modo imperceptible por lo lento, pero ascendiendo siempre."

"¿Cómo pues se concibe que espíritus pletónicos de activa vida, que jóvenes entusiastas y trabajadores, que nobles obreros de la santa causa, sientan miedo ante los envejecidos fantasmas de lo que fué y opongan las armas de su inteligencia al santo impulso del adelanto y mejora?"

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

"Confieso, señores, que esta doctrina es enteramente curiosa: según ella, si *cefalagia*, que actualmente se escribe con *c* y *g*, la escribimos con *s* y con *j*, por ese sólo hecho ó se disuelve en sus elementos, esto es, por misteriosa prestidigitación se convierte en *kefale algos*, ó cefalgía no quiere decir cefalgia: es una reunión de letras simplemente. ¿A qué dichosa casualidad deberemos que al pasar, por ejemplo, el facer del romance al *hacer* que decimos ahora, no se halla convertido en el facio, facies, facere de donde nació, ó no quedara un vocablo muerto sin trascendencia de idea. El Sr. Fernández lo ha dicho: debemos la fortuna de entendernos, á que para conservar la significación de una palabra, es preciso estudiar su construcción, el origen de los elementos que la forman y las modificaciones que haya sufrido al fundirse; esto es la etimología, porque la etimología no se pierde porque cambien las letras; vive mientras vive la raíz que es el alma de la palabra. Ahí tiene la demostración más elocuente y más irrefutable de esa verdad en la existencia del italiano, del español y del francés, que tienen el mismo origen, que están formados de las mismas raíces y son, sin embargo, radicalmente distintos. *Honeur onore* y *honor* tienen la misma

raíz, significan lo mismo, y sin embargo, son tres palabras diversas por su pronunciación y escritura. *Onore* en italiano se escribe sin *h*, y no obstante, ni ha perdido su significado, ni ha perdido su origen, ni ofrece dificultad al filólogo. Lo mismo con casi todas las demás palabras italianas que han perdido la ortografía latina, lo que no impide que el italiano sea uno de los idiomas más dulces, armoniosos y perfectos que se hablan sobre la tierra."

.....

.....

9ª NOTA.—Por eso se be, i perdoneseme ke yame mucho la atension sobre eyo, ke el orijen estriba mas en el sonido ke en el signo; i ke en konsekuensia, la buena ortografia no debe konsistir en konserbar este o akel signo, sino en *z*epresentar bien akel o este sonido. Sobre este punto, es tal la inkoerensia del idioma, ke eksistiendo en el el sonido de la *ere*, no se enkuentra en su alfabeto; ¿porke pues se atreberan a oponer *z*esistensia a su *z*eforma, los enemigos de eya? porke distraidos en otros asuntos, tienen solo un bago konosimiento de sus defisiensias, pero no la konsiensia *z*eal de eyas. Seamos por lo tanto indul-jentes kon sus tenases adbersiones a su perfeksionamiento, i prosigamos nuestro kamino seguros ke dia bendra en ke nos agan justisia. Ke se fijen, por ejenplo, ke al enseñar el alfabeto, dan á la *r* la pronunsiasion de *erre*, i al pasar á las palabras el de *ere;* i luego sin desir nada, para yegar a la *erre* duplican la *r*, poniendo *rr;* i mas aun, despues de *n* dan a la *r* el sonido fuerte otra ves; puede aber algo mas arbitrario i difisil para los niños, ke este infernal en*z*edo?

.....

.....

Sigue el pro:

"Ese ejemplo preciosísimo, esos tres idiomas que llenan la literatura del mundo y que son el reflejo de tres razones poderosas que han ido, ó van á la vanguardia de la civilización,

vienen á hechar por tierra, con el poder terrible de los hechos, toda la argumentación del Sr. Fernández. Yo no me atrevo á sostener que *cheval* y *caballo*, por ejemplo, no tienen la misma etimología; si, pues, no sólo puede cambiarse una letra sino cambiarse la pronunciación de una palabra sin que se altere su origen, es á todas luces injusto el cargo que se hace al proyecto, como son á todas luces quiméricos los temores que atormentan al Sr. Fernández."

"Se invoca otra razón para sostener la inconveniencia de las reformas: se dice que la diferente escritura de algunas palabras es lo único que nos permite distinguir sus diversas significaciones: como cima y sima, asta y hasta (con *h*); pero esto es de menos peso todavía, porque toda vez que el uso ha confundido su pronunciación, lo único que nos permite distinguirlas y lo único con que las distinguimos de hecho, es con el diverso sentido de la frase. Es imposible que cuando decimos: "la sima era profunda," alguien que tenga sus facultades naturales en un estado normal, pueda creer que nos referimos á la cúspide de una montaña. Si tal no fuera, con reforma ó sin ella, nos sería preciso traer en el bolsillo muchos hastas, muchas cimas, etc., etc., para hacer que al auditorio le entrara la palabra por el oído y por los ojos."

"El Sr. Fernández admite la reforma respecto de la *i* latina en lugar de la *y* consonante, de ésta en vez de la *ll* y de la *j* en vez de la *x*; respecto de las otras creo haber tenido la fortuna de destruir los argumentos expuestos en contra de su admisión; quedan, pues, de pie las razones aducidas por la ilustre Sra. Caliope en la magnífica parte expositiva del proyecto."

"Pasemos á la prosodia. En esta parte mi ilustrado adversario da una razón, que no es razón; le parece fácil la acentuación adoptada por la Academia Española y cree inútil variarla. Pero el que una cosa sea buena es motivo para desechar otra mejor? Los conservadores dicen que si; nosotros tenemos obligación de decir que no."

"La regla que da el proyecto respecto á los polisílabos es más fundada, más clara, más racional y más fácil que la arbitraria adoptada últimamente, por la docena de vejestorios que limpian, fijan y dan explendor á nuestro robusto idioma. ¿Por qué se acentúa corazón y no se acentúa girasol?

Porque la Academia lo quiere y hay quien se someta á sus chocheces.

. . . . . .

. . . . . .

10ª NOTA.—Deploro ke la Akademia Española kon su grande inersia, presipite a los pueblos a ke le pierdan el ℓespeto; pero desearia ke estos en bes de insultarla, sinplemente desobedesieran sus leyes i komo berdaderos ℓepublicanos enplearan kon independensia la ortokrafia ke mas les kuadre; pues las grandes ℓebolusiones no se deben jamas a los parlamentos, sino a la inisiatiba indibidual y a los partidos que se forman.

Aseptemos, pues, la ℓeforma kon balor sus berdaderos partidarios i usemosla en nuestros eskritos i eyo nos yebara al triunfo, el kual no ℓeclama palabras sin echos.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Sigue el pro:

"Ahora bien, dado que la actividad humana se ha extendido en todas direcciones, dado que la existencia es pequeñísima ante la inmensidad de la ciencia, dado que en la lucha por la vida, el más activo y más apto, ocupa el lugar del perezoso y del inútil; la tendencia perfectamente marcada que sigue el espíritu moderno es substituir la especialidad á la enciclopedia, es ahorrar tiempo y economizar trabajo, porque el hambre y la miseria gritan incesantemente en la vida de la muchedumbre, y el carro de la humanidad camina sin detenerse jamás, aplastando bajo sus ruedas á los remisos y á los débiles."

"Además, debemos ver las cosas un poco más profundamente de lo que á primera vista se presentan; la paz fecunda de que disfruta el país, el inmenso número de escuelas difundiendo por toda su superficie la influencia del trabajo que despierta la actividad dormida y engendra nuevos anhelos, los abusos de los poco felices sobre los muchos que sufren son elementos importantísimos que trabajan en silencio, pero que pueden dar de un momento á otro resultados admirables."

.....

.....

.....

11ª NOTA.—Si oi enpiesa la sibilisasion de nuestras masas, ninguna epoka mas propisia ke la presente para ke la Eskuela Ofisial yebe á su seno la nueba semiya; tanto mas de aseptarse, kuanto ke sera de mas fasil kultibo ke la bieja.

.....

.....

Sigue el pro:

"Tratándose del origen, diré que separándose de él es como han adelantado todas las ciencias y las artes, y que de no ser así, el progreso atado al poste primitivo de su nacimiento, no habría dado un sólo paso."

"Aunque graves perjuicios se siguiesen al recuerdo venerable del latín, á la etimología y á todos los legendarios vestigios del pasado, no sería este motivo suficiente para inmolar lo que existe y tiene que sobrevivir en aras de lo que ha quedado sepultado en el ayer de los tiempos."

"La muerte como nulidad, no tiene derecho para servir de rémora á la vida; y si las naciones que fueron hijas legítimas de los latinos, cuando así les convino, tuvieron el atrevimiento de substituir su idioma por el italanio, y todavía burlaron en éste todas las irregularidades del latín, menor será el sacrilegio cometido contra él por nosotros, descendientes de tribus americanas, que si en conservar modismos legendarios nos

empeñamos, seriamos más disculpables siguiendo algunas de las lenguas mexicanas, chichimecas ú otomíes, que fueron las de nuestros padres. Sin embargo, de estas lenguas primitivas de nuestro suelo, apenas si poseemos algunas voces, y esto teniendo buen cuidado de sujetarlas al ritmo y carácter del idioma español que hemos adoptado."

"Respecto al trastorno que la reforma propuesta pudiera producir, no abrigo el temor que abriga el Sr. Fernández, de que esto "entrañe una conmoción profunda en nuestra lengua;" creo, por el contrario, y las repetidas transformaciones que ha sufrido lo prueban así, que habiendo perdido en sus derivaciones casi totalmente las construcciones latinas y griegas, quitarle las pocas y muy desvirtuadas que le quedan sería apenas la última imperceptible vibración del gran cataclismo soportado por ésta y por todas las lenguas de origen extranjero, al mezclarse con otras primero y al formar después cada una de por sí un idioma separado. Los choques bruscos, y que no obstante por ser el asunto tan benigno de suyo, no produjeron desastre alguno en el mundo, fueron los sufridos cuando el español, cambiando á un tiempo de pronunciación y de escritura, fué pasando de un estilo á otro, y casi constituyéndose de nuevo. Si tales temores nos embargan al presente que sólo se trata de reglamentar algunas irregularidades que, como olvidadas por la reforma general han quedado, ¿qué diríamos si hubiésemos alcanzado las épocas por ejemplo de D. Sancho el Bravo, en que la bella literatura se expresaba así:

"Calledes, Don Arzobispo, ¿quién vos mete? dijo el Cid." "Fuérades rico infanzón, — magüer fuérades vasallo, — todo lo al á ricos — homes se os cediera por fidalgo." O la de Don Juan II, en que se decía: "Cobdicia es pecado de grande maldam; — por él homecillos, traiciones por él: — al home templado le face ser crel — é troca en soberbia la santa homildad. — Quien non hay josticia non habrá piedad — ni cosa que calme su fambre dañina, — compañanle en torno quebranto é ruina é amor non conoce, ni siente amistad."

Qué diríamos repito, si de este español hubiésemos pasado á la época de los Reyes Católicos en que el idioma, atravesando por una rápida transición, era ya casi el mismo de hoy, como lo prueba el romance siguiente: "¿Quién de vosotros, señores, — irá á la sierra mañana — á poner mi real pendón — encima de la Alpujara?" — A todos los caballeros, — á todos tiembla la barba, — exceptuando á Don Alonso — que de Aguilar se llamaba. — "Aquesa empresa, señor, — para mí estaba guardada, — que mi señora la reina, — ya me la tenía guardada." — "Alegróse mucho el rey — con el cargo que le daba, — y no era aún amanecido — Don Alonso cabalgaba."

Por lo anterior fácilmente puede comprenderse que grandes trastornos literarios se produjeron con motivo de estos cambios y sin embargo, por la sencilla necesidad de pulir y reglamentar el idioma, ellos se llevarán á cabo, y Cervántes con su sublime genio vino á darle el último retoque á aquella revolución."

En cuanto á la confusión de significación que, según la Señora Aurora y el Sr. Fernández resultaría entre ciertas palabras si llegasen á escribirse con la misma letra, aunque ya los Sres. Garza, Aldape, y Eutepe, los han convencido de que no puede haber confusión, porque las palabras se comprenden por el objeto que designan en la oración y no por las letras con que se escriben; y les han probado con sus propios ejemplos, que por el asunto de que se trate nadie puede confundir *cima* altura con *sima* profundidad, ni *cabo* de mar con *cabo* de regimiento; quiero citar á la ligera algunos otros ejemplos que acabarán de convencer á estos queridos señores de que el cambio de una letra en palabras de distintos sentidos no influye para nada en su significación, y que por unas cuantas voces que se diferencían en la manera de escribirlas hay una gran cantidad que se escriben iguales y que tienen variadísimas acepciones. Si por las letras se distinguieran las palabras ¿cómo distiguiríamos, ni al hablar ni al leer, *pesar* de peso y *pesar* de pena, *costas* de proceso y *costas* de playa, y sobre todo *bajos* de casa y *bajos cantantes*, *bajos*

instrumentos de orquesta, *bajos* de largo y estatura, etc., etc., siendo así que esta palabra se escribe en todos casos con los mismos caracteres, lo cual acontece no sólo con ella sino con otras muchas?"

"Vemos, pues, que no hay equivocación posible, y que dejando una sola letra para cada sonido que se quiera expresar, y siendo tan reducido el número de las que deben suprimirse, ni "*retrogradará el idioma á su estado embrionario, ni será imposible entendernos, ni mucho menos perderá su sencillez y cultura,*" como dice el Sr. Fernández; antes bien, llevará á la perfección estas dos cualidades, acabando de borrar de su gramática las irregularidades que conserva y entrando en un período de matemática reglamentación."

"Por último, al pesar las dificultades que hallaremos para llevar á la práctica nuestra idea, no encuentro más que una: que llegase á faltarnos la voluntad".....

.....

12ª NOTA.— Esa falta de boluntad se debe al temor al ẓidikulo, pero es nesesario ẓekordar ke este eksiste no porke se nos lanse, sino porke lo mereskamos; mui tonto es por lo tanto un onbre onorable ke se mortifika porke un nesio le be de soslayo i le enseña el bůrlon kolmiyo; i lo ke debe aser al notar semejante tipo, es despresiarlo si va okupado, pero si no, detenerse a estudiar a ese kurioso ejenplar de la ẓebersion de un onbre al mono; pues komo la berguensa solo puede eksistir entre seres superiores, la bestia podra darle una kos, pero umiyarlo ¡jamas! pues entonses no eksistiria la moral.

Perdonadme ke os ẓepita, señores, ke es teẓible el enẓedo del idioma en sus detayes, de tal modo ke se nesesita aberlo aprendido en la edad adulta para konprenderlo i tener el balor de konfesarlo; urje por lo tanto sinplifikarlo á la mayor brebedad, pues si ase treinta años era el lema de la enseñansa ke "el saber no okupa lugar," a la fecha ke nadie se atrebe á soste-

nerlo, ℓesulta la konsekuensia lojika de destruirlo, para ke nuestros ijos en la infansia den mejor okupasion a su inteligencia aprendiendo kosas mas utiles, oi ke la siensia, antes ignorada, tanto ℓeklama su atension, kasi desde la kuna; i ℓefleksionemos, ke si en birtud de nuestros bisios de edukasion, por los kuales no konosemos las difikultades de la bida, sino asta la muerte de nuestros padres, nosotros emos tenido tienpo para gastar nuestra infansia en kosas futiles, pronto mui pronto, el kresiente kontakto kon las bigorosas ℓasas del norte nos aran kanbiar de abitos i entonces sera el triunfo de la ℓasa kuyos prosedimientos sean los mas lojikos, i desde luego los mas espeditibos; por lo kual esta es kuestion asta de patriotismo, si por fin emos de dar kredito a la biril y sibilisadora teoria de Daruin, sobre la lucha por la bida.

De todo lo anterior ℓesulta la nesesidad de pasar ya a la ejekusion del proyekto por el esfuerso indibidual; i en konsekuensia i por lo ke ase al suskrito, en lo futuro enpleara en sus eskritos el sistema propuesto, salbo en su koℓespondensia kon el Gobierno; pues aseptado tasitamente komo idioma ofisial el español, debe sujetarse a el en sus ℓelasiones oficiales, bien que se firmara kon *y* i sin asento.

Para fasilitar la propagasion del sistema seria konbeniente enplear un papel yebando al marjen el nuebo alfabeto; ke sera lo ke en lo susesibo ara el ke abla.

Mui bueno seria tanbien ke en la prensa, los periodikos ke asepten la ℓeforma dieran segun eya, aunke fuera un paℓafo de gasetiya diariamente, para irla infiltrando poko a poko en el pueblo.

Respekto al tinbre para el marjen del papel de ke e ablado kreo ke para ke sea brebe i de una idea klara i pronta del objeto bien puede redaktarse asi:

Alfabeto metrofoniko del Bolapiuk.

Mayuskulas.

A, B, CH, D, E, F, G, (siempre suabe).
I, J, K, L, M, N, Ñ, O, P, R, (siempre suabe).
Ŕ, (siempre fuerte) *S, T, U, Y, SH.*

Minuskulas.

a, b, ch, d, e, f, g, (siempre suabe).
i, j, k, l, m, n, ñ, o, p, r, (siempre suabe).
ŕ, (siempre fuerte) *s, t, u, y, sh.*

El sonido i el sentido fijan las palabras; i se suprime el asento eskrito.

Finalmente, los signos de la *erre*, ke oi no ai en las inprentas, para los trabajos de ese ramo, mientras se introduse el sistema pueden usarse esas letras sienpre duplicadas ya sèa al medio ó principio de palabra.

EL CULTIVO DE LA MATEMATICA

Y LA

FORMA DEDUCTIVA DE LA INFERENCIA

POR EL INGENIERO GEÓGRAFO

EZEQUIEL PEREZ

Socio de número, Jefe del Departamento de Pesos y Medidas
del Ministerio de Fomento.

La modesta labor que tengo el gusto de dar á conocer á la Sociedad, no tiene por origen la predilección que en nuestras profesiones adquiere tan naturalmente el estudio de la matemática y de sus aplicaciones, sino el interés de buscar el por qué del rigor de las conclusiones silogísticas, cuando éstas son válidas.

Ocupándome de este asunto, me ha parecido notar singulares semejanzas entre los procedimientos matemáticos y los procedimientos lógicos que han intervenido en la formación de las ciencias.

Mencionaré las más notables de esas semejanzas.

Examinando los nombres generales, encuentro que la operación intelectual que les da origen, es perfectamente asimilable á lo que llama sacar un factor común en varios términos algebraicos, y que esta última operación, que reviste diversos grados de complexidad, considerada en sus aspectos más complicados, cuando no se trata ya de un simple factor sino de varios, no vienen á ser sino la expresión genuina de lo que en las ciencias experimentales acostumbramos llamar una *clasificación natural*, capaz de inmortalizar los nombres de los Jousiè. En mi concepto la teoría de los *nombres generales* y de las *clasificaciones naturales*, se reasume en tan sencilla operación algebraica.

Examinando las proposiciones, no se puede menos que reconocer en ellas, la traducción al lenguaje de la operación mental que consiste en comparar los objetos bajo el punto de vista del signo (presencia ó ausencia de un atributo) y de la cantidad. La matemática establece las comparaciones por medio de ecuaciones y de símbolos que simplifican y ponen de manifiesto con más claridad las relaciones.

Como son bien adecuados los medios de que la matemática dispone para investigar la relación de los objetos que se comparan bajo el punto de vista de la cantidad, natural parece esperar que sus resultados constituyan siempre una valiosa adquisición para la inteligencia, en las formas sencillas y especiales en que resultan expresados; natural es que la Lógica no siempre pueda por medio de su fraseología propia, expresar lacónicamente la generación de tales resultados; pues es tarea bien difícil expresar con el lenguaje la larga serie de operaciones que suelen mediar entre los datos y la resolución de los problemas.

La sencilla noción de la magnitud se presta mejor á la especulación, por medio de las ecuaciones y símbolos algebraicos que por los recursos naturales de un idioma.

Tratándose de los nombres contrarios, es notable ver cómo

la Lógica utiliza su teoría, la ley de la relatividad; pero se puede aprovechar el contraste dándole una forma más fecunda para la investigación.

El sentido más general de los nombres contrarios expresado por las paladras *blanco* y *no blanco*, se presta muy bien para permitir una expresión cuantificada que ligue los dos términos, poniendo:

$$blanco = \frac{no\ blanco\,;}{n}$$

y esta expresión cuantificada se adapta bien á las especulaciones.

La deducción, que permite llegar á un resultado por medio de verdades ya establecidas y que tienen entre sí ciertas relaciones, es un método común á todas las ciencias abstractas.

La inducción rigurosamente aplicada la traduce por medio de una fórmula el cálculo de las probabilidades.

Considerando una expresión algebraica, en que una literal esté sacada como factor común y en el supuesto de que dicha literal sea el único factor que realmente se pueda sacar como tal factor común, si dicha literal se anula, desaparecerá el término, y por tanto tal expresión algebraica podrá representar los cánones del método de concordancia y del método de diferencia, juzgando á la literal como parte indispensable del término considerado, como causa ó efecto de su existencia.

Si por un medio cualquiera se llega á determinar la suma de varios términos y conocemos el valor de algunos de ellos, de x y z, por ejemplo; y acontece que S es mayor que $x+y+z$, la desigualdad indicará la falta de alguno ó algunos sumandos, y se tendrá como una expresión del método de residuos.

Si una magnitud varía en proporción más ó menos complexa con relación á otra ú otras magnitudes, la fórmula matemática que exprese tal variación, podrá muy bien representar el cánon del método de variaciones concomitantes.

El cálculo de las probabilidades, toma á su cargo puntos importantes relativos á la indagación de las causas.

Tan importantes puntos de contacto entre la Lógica y las Matemáticas, para ser bien precisados, exigen mayores luces y dotes intelectuales que no poseo; y por tanto espero que mis ilustrados consocios disimularán los vicios de que adolece el trabajo que hoy traigo al seno de la Asociación.

I

La Lógica es considerada como el arte científico de la valuación de la prueba basada en la inferencia.[1]

La inferencia, como se sabe, afecta dos formas; la inductiva y la deductiva.

La más fundamental, la forma inductiva, es la que ha permitido establecer los principios ó leyes generales de las ciencias: es la base inamovible en que reposa su verdad.

La forma deductiva, es una forma derivada de la inductiva que sometiendo á su especulación las leyes naturales establecidas inductivamente, secunda á la primera poniendo de manifiesto sus consecuencias más ó menos mediatas.

Derivándose todos nuestros conocimientos de la experiencia, es natural encontrar en las ciencias estas dos formas de la inferencia; y en efecto, se encuentran ambas; pero se observa que la forma deductiva, escasamente representada en algunos conjuntos de conocimientos *(ciencias experimentales)*, ensancha su intervención á medida que las ciencias se perfeccionan, y es, como el indicador que marca sus progresos; en tal grado, que mientras más deductiva es una ciencia, es más perfecta.

1 Nociones de Lógica arregladas por el Profesor Luis E. Ruiz. 1882, página 293.

Entre las ciencias abstractas, todas están conformes en colocar en primer término á la Matemática, considerándola como eminentemente deductiva, esto es, como la ciencia que hace de la forma deductiva de la inferencia, su procedimiento especial y favorito.

Un arte científico no prescribe las reglas necesarias para hacer correctamente las aplicaciones de los principales científicos que toma como base. Tal es, en nuestro concepto, la connotación de "arte científico;" y sería tanto mejor, cuanto más apto sea por la seguridad de sus reglas para guiar nuestra conducta en las constantes aplicaciones que la vida práctica reclama. Un arte científico, tiene por tanto que estar subordinado á la ciencia.

La Lógica es el arte científico de valuar la prueba que se basa en la inferencia; pero exige para hacer esa apreciación de la prueba, el conocimiento de las leyes ó principios establecidos por las ciencias, razón por la que, su estudio es más fructuoso después del estudio de éstas; exige también, como arte, el ejercicio, la constante práctica para que la valuación que se propone se expedite y para que sus métodos se nos vuelvan familiares.

El cultivo de las ciencias naturales, es un ejercicio constante de la forma inductiva de la inferencia, y el de la ciencia matemática, puede considerarse útil, en sumo grado, para adiestrar la inteligencia en la inferencia deductiva.

¿Dónde aplicar con más profusión, donde adquirir la práctica indispensable en las dos formas de la inferencia, si no en las ciencias que presenten esas fases, como su forma de prueba más general y dominante? ¿Dónde sacar el mayor provecho posible de tan interesante ejercicio si no recorriendo la elaboración de los principios establecidos por inferencia inductiva, ejercitando los procedimientos de la Matemática, más bien que haciendo simulacros de inferencia de tan escasa importancia, que ni cautivan la inteligencia ni la recompensan lo bastante de la atención que reclama?

II

Si la ciencia Matemática presenta en sus valiosos métodos la aplicación más frecuente de la forma deductiva de la inferencia, parece natural buscar en ella, no sólo la práctica para ejercitar la inteligencia en esa forma de la prueba, sino también los símbolos de que dicha ciencia se vale para dar á la forma deductiva, esa concisión elegante y esa garantía de su buena ejecución.

Tal es el punto objetivo de este trabajo, que no tiende á satisfacer una mera curiosidad, sino á patentizar que el cultivo de la Matemática, es importante al que quiera sacar el mayor fruto en el estudio de la forma deductiva de la inferencia.

Procuraremos hasta donde nos sea posible, traducir el lenguaje matemático, aquellas consideraciones indispensables para formarse idea clara de los elementos de las proporciones y de su significado, para entrar con su ayuda á tratar del Silogismo, esto es, de la forma clásica que se da á la inferencia deductiva.

Considerando los nombres bajo el punto de vista de la connotación, se dividen en nombres generales ó connotativos y en singulares ó no connotativos.

Bajo el punto de vista matemático, el nombre general, el que no se refiere á ningún objeto en particular, podrá denotarse por un literal, procediendo como el Algebra procede para representar la cantidad; pues es sabido que la literal en dicha ciencia no designa ninguna cantidad ó magnitud particular y es susceptible de representar á todas.

Supongamos, por ejemplo, que se trate de las palabras Hombre, Estrella, Montaña. Cada una de esas palabras se aplica á los individuos de una numerosa colectividad, que poseen ciertos

atributos comunes y esenciales, siendo esos atributos la connotación de dichos nombres.

Algebraicamente dichos nombres podrán ser denotados por los símbolos *H*, *E*, *M*, susceptibles de representar el conjunto de atributos que connotan los nombres generales citados, no olvidando que los símbolos *H*, *E*, *M*, estarán siempre presentes, asociados á los conjuntos de atributos que individualicen los seres á que el nombre general es aplicable, por más grande que sea su diversidad.

Los nombres particulares, que convienen á individuos ú objetos determinados, podrán denotarse por símbolos compuestos. Así, por ejemplo, los individuos denotados por los nombres *rey de Bélgica*, *Sirius*, *Montaña de las cruces*, podrían simbolizarse de este modo:

H. r. b = actual monarca de la Bélgica.
E. m. c = Sirius.
M. c. v. o. h = Montaña de las cruces.

si convenimos en denotar con las literales minúsculas conjuntos de atributos de diferentes grados de generalidad. Así, si *r*, nos connota los atributos de los reyes y *b* los atributos de nación determinada, es claro que el símbolo compuesto *H. r. b*, no convendría más que al hombre rey de Bélgica. Si *m*, connota primera magnitud y *c* la constelación del Can mayor, *E. m. c*, representará la estrella Sirius.

Para que la notación anterior sea conveniente, decimos que las diferentes literales que entran en ella designen conjuntos de atributos con diferentes grados de generalidad. Esto no presenta inconveniente; pues se pueden ordenar las literales con arreglo al grado de generalidad que tengan los conjuntos de atributos que con ellas se representen. Así, *H*, tratándose del hombre, será el conjunto de atributos de máxima generalidad, como conjunto, y ésta irá decreciendo de izquierda á derecha

hasta llegar al conjunto de atributos b que permita distinguir ó definir una individualidad.

Ensayemos representar simbólicamente el conjunto de soberanos del globo, designando las naciones por las iniciales minúsculas de sus respectivos nombres. Sea r el conjunto de atributos que caracteriza á los reyes, e y p los conjuntos que caracterizan á los emperadores y presidentes, etc. Obtendremos:

$$H.\, r.\, (b+h+s+n+d.....),$$

para designar los reyes de Bélgica, Holanda, Suecia, etc.

$$H.\, e.\, (ch+j+.....),$$

para designar los emperadores de China, Japón, etc.

$$H.\, p.\, (a+e+m.....),$$

para designar los presidentes de Argentina, Colombia, México, etc.
y, para símbolo general de los Soberanos, el siguiente:

$$H\,[r\,(b+h+s+n+.....)+e\,(ch+j+.....)+p\,(a+e+m+.....)+.....],$$

símbolo en que fácilmente se nota la modificación que resultará, si por ejemplo, la Suecia dejase de existir como nación, ó si cambiase la constitución política de los pueblos, produciendo la abolición del reinado en todas partes. En el primer caso, desaparecerá únicamente el rey de Suecia; y en el segundo, no habrá ya soberanos de esa especie.

Antes de pasar adelante haremos las siguientes observaciones:

1ª Que el conjunto de atributos *H. a*, se obtiene por abstracción de conjuntos tales, como *H. a. g*, *H. a. c*, *H. a. ch*.... etc., que representarán á hombres guatemaltecos, colombianos, chilenos....., etc., y en que *H. a* representa el conjunto indispensable de atributos que concurren á caracterizar los individuos del nuevo continente.

2ª Que si nos limitamos á la colectividad formada por estos últimos individuos, *H. a*, será el símbolo de la generalización más avanzada á que podemos llegar; pero que si consideramos los hombres de los demás continentes, podremos llevar más lejos la generalización, abstrayendo el conjunto *H* de atributos esenciales del hombre, de conjuntos tales como

$$H.\ a,\ H.\ e,\ H\ a_1,\ H.\ a_2 \ldots\ldots \text{ etc.},$$

que determinarían al hombre americano, europeo, asiático, africano.....etc.

3ª Que en este último caso, *H*, será el último término de la generalización, y no nos será posible llegar á una generalización más comprensiva, más que tomando en consideración agrupaciones de seres vivos diferentes del hombre.

4ª Que los conjuntos sucesivamente abstraídos, han ido correspondiendo á grupos de hombres que existen.

5ª Que si la colectividad *hombre*, se representa por la expresión

$$Hombre = H\,(a+e+a_1+a_2 \ldots\ldots),$$

en que las literales indican, americano (a), europeo (e), asiático (a_1), africano (a_2)....., el factor del paréntesis

$$(a+e+a_1+a_2 \ldots\ldots),$$

que traduce las diferentes agrupaciones que se pueden hacer con los individuos de la colectividad atendiendo á las grandes divisiones del globo, no puede ser nulo, porque entonces no habría tal colectividad; que algunos de los términos que lo forman, podrán desaparecer, pero que por lo menos debe quedar uno, caso que corresponderá á

$$a=e=a_1=a_2=\ldots\ldots,$$

y que en este último caso, la colectividad estará formada únicamente por individuos cuyo conjunto total de atributos será $H.\ a$, indicando esto que la clasificación habrá sido viciosa, pues había considerado como diferentes los conjuntos idénticos

$$a,\ e,\ a_1,\ a_2\ldots\ldots;$$

y que las divisiones geográficas del globo, no introducen diferencia ninguna entre los individuos de la colectividad; pues el conjunto de atributos a idéntico á los demás e, a_1, a_2, tendrá la misma generalidad que los connotados por H y formará parte de los atributos de más constancia ó generalidad.

Juzgamos importantes estas observaciones, porque siguiendo la escala ascendente de la generalización, podremos llegar al último conjunto de atributos generales, que comprenda todos los seres del universo, llegado al cual, no tendremos ya medio de abstraer conjuntos de atributos, porque habremos llegado á la colectividad más numerosa que todo lo comprende. También podrá suceder, que intencionalmente no deseemos pasar de cierto orden de fenómenos, tales como los que caracterizan á los seres vivos, por ser estos el único punto objetivo de nuestras indagaciones, en cuyo caso el trabajo de generalización también tendrá un término, conduciéndonos á un conjunto último de atributos, después del cual, no podrá llegarse á una

generalización mayor; pues los seres vivos constituirán entonces, la colectividad máxima que se puede considerar.

III

En cuanto á los nombres abstractos que como se sabe no se presentan cosas, sino atributos, cualidades de las cosas, su modo de generación podrá fijarse atendiendo á esta consideración. Si consideramos la colectividad designada por la palabra *hombre*, de la cual hemos podido abstraer, como conjunto, los atributos esenciales H, la existencia de tal conjunto de atributos es condición necesaria para que haya los individuos que la colectividad *hombre* comprende, y de tal manera asociados esos atributos, que con uno solo que falte ó se anule, su falta ó anulación será bastante para hacer desaparecer dicha colectividad, haciendo imposible la existencia de sus individuos. Si consideramos el conjunto de atributos esenciales del hombre, designado por H, conformado de esta manera:

$$H = \alpha.\ \beta.\ \gamma.\ \delta,$$

podremos en este conjunto fijar nuestra atención en el atributo inseparable α, marcando nuestra preferencia actual de este modo:

$$H = \alpha \frac{(H)}{\alpha},$$

expresión en que hacemos resaltar el atributo α para tenerle más presente. Como tal operación no tiene inconveniente ni presenta ninguna dificultad, la generación de un nombre abs-

tracto, quedará traducida al lenguaje del Algebra, por la notación $a\frac{(H)}{a}$, en que a será el atributo á que el nombre abstracto corresponde.

Para caracterizar mejor el nombre abstracto, hagamos una comparación de él con el nombre general, tomando la expresión de la colectividad *hombre* formulada en el párrafo precedente:

$$Hombre = H\,(a+e+a_1+a_2+\ldots\ldots),$$

en que a denota americano, e, europeo, a_1, asiático, etc..... Tratándose de esta expresión dijimos que el factor del paréntesis no puede ser nulo, porque entonces la colectividad no existiría. Esta circunstancia hace que el conjunto de atributos H, solo, ó la asociación $H.\ a$, en el caso de haberse reconocido la generalidad del conjunto a, caso examinado en el párrafo dicho, corresponda á una colectividad que existe. No pasa lo mismo con los nombres abstractos cuyo modo de generación hemos representado por una expresión de la forma $a\frac{(H)}{a};$ pues si por ejemplo a designa el atributo mortal, siendo el conjunto H, el último grado de generalización á que se puede llegar tratándose de la colectividad *hombre*, resulta: que este atributo a, no puede tener representación objetiva sino en sus estados de asociación indisoluble con los otros atributos $\beta.\ \delta.\ \gamma$, ó con otros grupos de atributos más ó menos semejantes á $\beta.\ \gamma\ .\delta$, cuando se trata de otra colectividad de animales; pero nunca considerando aisladamente: que la operación mental (abstracción) que nos ha conducido á la generación de los nombres abstractos, permitiendo acordar preferente atención al atributo a, no implica de ninguna manera la nulificación de los demás atributos que de igual grado de generalidad, le pueden estar asociados, porque tal nulificación haría desaparecer la colectividad, dando por resultado que el trabajo de generalización, se

habría efectuado sobre una colectividad ficticia engendrada por nuestra imaginación, y, por último: que la abstracción del atributo a, del conjunto H, no viene á ser más que una de las fases bajo las cuales tal conjunto puede ser considerado.

Se nos dispensará si insistimos demasiado sobre la significación de los nombres abstractos, pero lo trascendental del punto así lo reclama. En efecto, sabido es que el abuso ó mejor dicho una incompleta idea de lo que significan tales nombres, ha producido entre los lógicos una profunda división.

Cree una de esas divisiones, que algunas nociones no se derivan de nuestro conocimiento del mundo exterior, esto es de la experiencia; tales como las nociones de *espacio*, *tiempo*, *causa* y *substancia*, cometiendo el grave error de considerar dichas nociones, como derivadas de otra fuente y pretendiendo que cuando tenemos una palabra, forzosamente debe haber una cosa á que corresponda.

Tal manera de ver esas nociones, implica la ignorancia de lo que es la abstracción de un atributo, implica la ignorancia de los diferentes modos de asociación de atributos que la Naturaleza emplea en la formación de los seres. Mientras que para esta secta de lógicos, las nociones citadas deben corresponder á alguna cosa, para la secta contraria, dichas nociones no corresponden más que á una de las fases que pueden presentar conjuntos indisolubles de atributos. A este último modo de ver corresponde la notación $a\frac{(H)}{a}$ que acabamos de proponer para explicar la generación del nombre abstracto. El conjunto de atributos está ligado, como por multiplicación, y, desde el momento en que material ó virtualmente se nulifiquen los restantes atributos diferentes de a, esto es, de aquel que consideramos, desde ese momento, no hay ya conjunto, no hay ya cosa á que referir el atributo.

Para justificar nuestra aserción relativa á la forma de asociación que afectan los atributos esenciales y para dejar con

vencidos á los partidarios del realismo, nos parece conveniente terminar este punto, citando la Geometría, cuyas doctrinas nos ofrecen un ejemplo muy tangible, que caracteriza nuestra manera de juzgar sobre el asunto.

Un volumen asocia tres dimensiones lineales, de una manera indisoluble, y tal enlace íntimo, lo traduce el Algebra estableciendo que un volumen, siempre es el producto de tres dimensiones, siendo su expresión

$$V = a.\ b.\ c$$

Sabido es que la línea, no es sino una abstracción ejecutada sobre tal conjunto indisoluble; y más sabido es que si en tal expresión, suponemos nulos dos de los elementos asociados ó uno de ellos simplemente, no hay ya volumen; esto es, deja de haber la cosa á que la palabra volumen puede con justicia ser aplicada. Se ve también, en el ejemplo, que la generación del nombre abstracto *línea*, no es, en este caso, más que la expresión de la operación que consiste en considerar el conjunto *Volumen* bajo la forma $a\frac{(V)}{a}$, para fijar de una manera preferente nuestra atención sobre el elemento a asociado indisolublemente con $b.\ c$

IV

La facultad de abstracción que posee el espíritu es como se sabe más desarrollada á medida que hay más ilustración. El hombre poco culto con dificultad se eleva al ejercicio de dicha facultad y rara vez hace un buen uso de ella. Podría compararse el ejercicio de hacer abstracciones á la operación que se eje-

cuta en Algebra cuando se tiene á la vista un polimonio. La inteligencia cultivada del matemático, con facilidad descubre los factores comunes á los diferentes términos de que el polimonio esté formado; mientras que el que comienza á ejercitarse en tal operación, tiene bastante dificultad para descubrir dichos factores comunes, y comete al ejecutarla singulares desacatos á los principios de aquella ciencia haciendo operaciones absurdas que rechaza inmediatamente la noción de la igualdad.

La facultad de abstracción permite á los lógicos formular lo que se llama una proporción real, hecho que en nuestro concepto, no es más que expresar con ayuda del lenguaje una equivalencia parcial ó total entre el sujeto y el predicado bajo el punto de vista de un atributo determinado.

En las proposiciones verbales, la facultad de abstracción no interviene, y lo que se enuncia, es simplemente una equivalencia total entre el sujeto y el predicado.

Las operaciones de conversión y obversión, son casos de equivalencia entre proposiciones en que tampoco interviene la abstracción.

La equivalencia que establece una proposición, es parcial cuando es universal afirmativa ó cuando es particular; es total cuando la proposición es universal negativa. Veamos cómo en la ciencia de la cantidad pueden quedar representadas las diferentes proposiciones reales que la Lógica considera, ocupándonos de cada una de ellas sucesivamente.

La universal afirmativa (*A*) "Todos los hombres son mortales," es una aserción que se considera garantizada por los innumerables casos en que ha tenido verificación y que sólo puede admitirse en su absoluta generalidad, invocando la "uniformidad de la Naturaleza;" explica la equivalencia que hay entre el sujeto y el predicado bajo el punto de vista del atributo mortal, por lo que tal equivalencia no es total sino parcial.

La ciencia Matemática no la acepta más que como una aserción cuya probabilidad casi alcanza la certidumbre. Represen-

tando la seguridad por la unidad, á la aserción que nos ocupa no le acuerda más que la probabilidad $\frac{n}{n+1}$, en que n representa el número de hombres que han muerto, y en que el cociente $\frac{n}{n+1}$, es la probabilidad que hay para que el que habla ú otro hombre muera también. ¡Singular desconfianza de esta ciencia! puesto que lo que se admite con la más grande é íntima convicción que es susceptible de producir una verdad, ella, la ciencia Matemática, se abstiene de aceptarlo de un modo absoluto, y sin menoscabar en lo más mínimo el valor de las experiencias registradas. La aserción "Todos los hombres son mortales," se comprende, no puede establecerse más que en virtud de que la observación y la experiencia no han desmentido hasto hoy su verdad, por más que hayan variado las condiciones en que el hombre desarrolle su existencia.

No será por demás anticipar desde ahora, que participamos de la idea, de que tal uniformidad garantiza bastante la aserción contenida en la proposición universal de que se trata.

No siendo los hombres más que una parte de los seres que son mortales, la proposición "Todos los hombres son mortales" no puede considerarse más que como una equivalencia incompleta, bajo cierto punto de vista (abstracción del atributo mortal).

La ciencia Matemática con la previsión y reserva que sus métodos imponen, sólo puede traducir el fenómeno de la mortalidad de los hombres, bajo esta forma:

"Los hombres son una parte de los mortales"

esto es, indicando que "los mortales son más numerosos que los hombres;" y, entonces, si designamos por H los hombres, y por M los mortales, dicha ciencia establecerá no una equivalencia

imperfecta, sino una equivalencia capaz de ser admitida en sus especulaciones, diciendo:

$$H = \frac{M}{n},$$

esto es, "Los hombres son una parte de los mortales."[1]

La particular afirmativa *(I)* "Algunos hombres son reyes," contiene una aserción que para ser admitida, basta haberla comprobado en un sólo caso, y como de ser cierto que "Algún hombre es rey," necesariamente hay que admitir que "Algún rey es hombre," esta equivalencia se traducirá al lenguaje algebraico, expresando qué parte de los hombres son parte de los reyes. Llamando H la totalidad de los hombres y R, la totalidad de los reyes, se tiene que

$$\frac{H}{n} = \frac{R}{n'},$$

será la igualdad que represente á la proposición "Algunos hombres son reyes." Que la equivalencia no es más que parcial en esta clase de proposiciones, parece estar fuera de duda.

Pasemos á la universal negativa *(E)*, y sea como ejemplo la siguiente: "Ningún caballo es hombre." Esta proposición establece una equivalencia total negativamente y bajo cierto punto de vista (abstracción de los atributos que diferencían á los seres mencionados; y se sabe que tal proposición equivale á esta otra: "Ningún hombre es caballo." Tanto la primera como la segunda forma pueden revestir otra equivalente, pero positiva. Así las formas positivas á que la universal negativa *(E)* da lugar, son estas:

1 Toda proposición universal afirmativa puede representarse por una expresión de la forma $H = \frac{M}{n}$; pero no toda expresión de esta forma, puede traducirse al lenguaje como una universal afirmativa.

"Todo caballo es (no hombre.)"
"Todo hombre es (no caballo.)"

Como estas últimas proposiciones, ambas son ciertas y son universales afirmativas, algebraicamente se traducirán de la siguiente manera, designando *(no caballo)* por *(no C)*, y *(no hombre)* por *(no H)*.

$$C = \frac{(no\ H)}{n}$$

$$H = \frac{(no\ C)}{n'}$$

Aunque basta un ligero examen para cerciorarse de que tales igualdades son irreprochables, vamos á definir lo que entendemos por *(no H)* y por *(no C)*.

Si designamos por *S* la totalidad de los seres existentes del universo y si de esa totalidad restamos los seres *H*, nos quedarán únicamente *(S—H)*, esto es, todo lo que no es *H*. Así pues *(no H)* será *(S—H)* y *(no C)* será *(S—C)*.

Del mismo modo que una universal negativa *(E)* puede afectar la forma positiva, una universal afirmativa puede presentar una forma que se obtiene pasando por la negativa y que importa considerar para dejar bien definidos sus nuevos términos. Sea la universal afirmativa:

"Todos los hombres son mortales."

Su forma negativa es: "Ningún hombre es (no mortal)" ó "Ningún (no mortal) es hombre." Las igualdades que traducen estas formas negativas son para la primera,

$$H = \frac{M}{n},$$

y para la segunda,

$$(no\ M) = \frac{(no\ H)}{n'}.^{1}$$

¿Cuál es el término de más extensión en la última forma? Si llamamos S, la totalidad de los seres del universo, $(S-H)$ representará lo que queda después de substraer los hombres, y $(S-M)$, lo que queda después de substraer todos los mortales. Siendo M mayor que H, resulta que $(S-H)$, será mayor que $(S-M)$, circunstancia que debe tenerse presente y que hace ver que la igualdad

$$(no\ M) = \frac{(no\ H)}{n'},$$

es irreprochable, y que expresa que bajo el punto de vista *de la cantidad*, $(no\ M)$ será parte del conjunto mayor $(no\ H)$.

Por último, examinemos la particular negativa (O), "Algunos animales no son hombres."

Tal aserción, que también expresa una equivalencia parcial, es susceptible de esta forma equivalente afirmativa: "Algunos animales son (no hombres)," forma que traducida al lenguaje simbólico del Algebra, designando por a, animales y por H, hombres, quedaría así:

$$\frac{a}{n} = \frac{(no\ H)}{n'}$$

forma afirmativa de que ya se trató.

Reasumamos las diferentes igualdades anteriores en el siguiente cuadro:

1 Véase en la página otras formas matemáticas de la universal afirmativa.

Proposiciones.	Igualdades á que dan lugar.
(A). "Todos los hombres son mortales."	$H = \frac{M}{n}$ $(no\ M) = \frac{(no\ H)}{n'}$
$(I)_1$. Obtenida por conversión de *(A)*.....	$M = n\,H$
(E). "Ningún caballo es hombre.".....	$C = \frac{(no\ H)}{n}$ $H = \frac{(no\ C)}{n'}$
$(I)_2$ "Algunos hombres son reyes." Cuando esta proposición no proviene de la conversión de una universal afirmativa.....	$\frac{H}{n} = \frac{R}{n'}$
(O). "Algunos animales no son hombres."	$\frac{a}{n} = \frac{(no\ H)}{n'}$

Hay que observar respecto del cuadro anterior, que la particular afirmativa tiene diferente representación algebraica, según que proviene ó no de la conversión de una universal afirmativa. La forma $(I)_1$, se obtiene inmediatamente de

$$H = \frac{M}{n},$$

Para aclarar lo relativo á la forma $(I)_2$, nos referiremos á la siguiente proposición:

"Algunos tiburones son peces," que no puede derivarse de "Todos los peces son tiburones," por ser falsa, y que por tal circunstancia debe representarse así:

$$\frac{T}{n} = \frac{P}{n'}$$

Para terminar esta parte, anunciemos desde luego, que una vez traducidas las diferentes proposiciones en forma de igualdades, podrán ser sometidas á especulaciones sencillas, sumamente elementales de Algebra, y que tales especulaciones que nos conducirán á las diferentes conclusiones á que se llega por medio del Silogismo, serán el objeto de otra parte de este estudio, siéndonos permitido anticipar también, que la sencillez de las operaciones á que serán sometidas las proposiciones traducidas, no permitirán en ningún caso, llegar por su intermedio á aserciones no justificadas ó mejor dicho falsas; que el método que les sea aplicado aumentará la garantía de las conclusiones, patentizando los lazos que unen á la Matemática, con su congénere el "arte científico de la inferencia deductiva."

V

Examinados ya los elementos que constituyen una proposición y determinadas las igualdades que representan las diversas proposiciones, vamos á ocuparnos del enlace matemático que permite llegar á las conclusiones silogísticas. Estamos en frente del poderoso instrumento del razonamiento deductivo, en frente del Silogismo, como en presencia de una máquina cuyos diferentes órganos conocemos, como preparación conveniente para juzgar de su funcionamiento. Veamos pues, cuál es la operación que ejecuta tan interesante instrumento.

¿Cómo el Silogismo nos permite llegar á una inferencia? ¿Cuál es la operación que realiza sobre las premisas ó sobre las igualdades que las representan?

Para contestar estas preguntas, nos referiremos á un Silogismo formulado tanto en el lenguaje común como en el algebraico. Sea el siguiente:

"Todos los hombres son mortales.
Todos los reyes son hombres.
Todos reyes son mortales."

Se distingue la primera proposición con el nombre de premisa *mayor*, la segunda con el de *menor* y la tercera con el de *conclusión*. En él entran *tres términos* que son:

Mortales, término *mayor*.
Hombres, término *medio*, y
Reyes, término *menor*.

La premisa mayor, liga el término mayor *(mortales)* con el medio *(hombres)*; y la premisa menor liga el término medio *(hombres)* con el menor *(reyes)*.

Por la combinación de las dos premisas se llega á la conclusión, que liga el término menor *(reyes)*, con el mayor *(mortales)*.

La representación algebraica de las premisas del Silogismo anterior, es, distinguiendo los términos por sus iniciales mayúsculas, la siguiente:

$$H = \frac{M}{n}$$

"Los hombres son una parte de los mortales."

$$R = \frac{H}{n'}$$

"Los reyes son una parte de los hombres."

¿Qué se nota en esta traducción? Que tres términos están ligados por dos ecuaciones, y que por tal motivo nos será po-

sible eliminar uno de ellos, para llegar á una ecuación, que no contenga el término común á ambas.

La eliminación nos conduce, pues, á la siguiente igualdad:

$$R = \frac{M}{nn'}$$

"Los reyes son una parte de los mortales,"

fórmula que en el lenguaje lógico se enuncia diciendo:

"Todos los reyes son mortales."

El término común á las dos premisas que se ha eliminado en el Silogismo anterior, es el medio *(hombres)*, término caracterizado por el hecho de designar una colectividad menor que la colectividad más comprensiva mortales, y á la vez, mayor que la designada por la palabra reyes; dicho término común, es pues, tal, que satisface á la doble condición

$$H < M \text{ y } H > R$$

Mas, en general, el término común que presentan las premisas, no siempre es el término medio definido por los caracteres anteriores, sino que tal término suele ser, sin que lo revele, la forma del Silogismo, el término mayor ó el menor. También sucede á veces que los dos términos diferentes del mayor, en lugar de contener el uno al otro, se excluyen totalmente.

Para patentizar que el término común á las premisas que se elimina para llegar á la conclusión, es algunas veces, sin que lo revele la forma del Silogismo, el término mayor, y otras el término menor, examinemos el Silogismo que se obtendría, tomando como premisas la menor y la conclusión del Silogismo anterior. Tendremos:

"Todos los reyes son hombres.
Todos los reyes son mortales.
Algunos mortales son hombres."

$$R = \frac{H}{n}$$
$$R = \frac{M}{n'}$$
$$\frac{M}{n'} = \frac{H}{n}$$

"Algunos mortales son hombres."

El término común eliminado, ha sido en el presente caso el término reyes, esto es, el *verdadero término menor;* término que por la forma del Silogismo, aparece como término medio.

Tomemos ahora la mayor y la conclusión para formar el siguiente:

"Todos los hombres son mortales.
Todos los reyes son mortales.
Algunos reyes son hombres."

$$H = \frac{M}{n}$$
$$R = \frac{M}{n'}$$
$$nH = n'R$$
$$\frac{R}{n} = \frac{H}{n'}$$

"Algunos reyes son hombres."

En este último Silogismo, el término común eliminado, es el *verdadero término mayor* mortales, que la forma del Silogismo hace aparecer como término medio.

La igualdad que resulta de la eliminación del término común á las dos igualdades que representan las premisas, es susceptible á veces de traducción en la *forma especial hablada que la Lógica usa para las conclusiones;* pero otras veces no es posible, sin faltar á la verdad, obtener una traducción hablada de dicha igualdad, que afecte la referida forma. Desde luego indicaremos que cuando las dos premisas son particulares ó negativas, la conclusión no puede traducirse en la forma mencionada.

Matemáticamente, siempre se llega por la eliminación á una conclusión, cualquiera que sea el término común eliminado, aun cuando las dos premisas sean particulares ó negativas; y tal conclusión, que es legítima si las premisas son verdaderas, es susceptible de una interpretación tan clara, como cuando la conclusión puede afectar la forma *hablada* válida que es conforme al Silogismo.

Hemos dicho que á veces los dos términos diferentes del mayor, en lugar de contener el uno al otro, se excluyen totalmente; y como es de interés examinar ese caso, supondremos las siguientes premisas: (1)

"Algunos peces son tiburones."
"Todos los guauchinangos son peces."
.....?

Tendremos en el lenguaje algebraico:

$$\frac{P}{n} = \frac{T}{n'}$$

$$G = \frac{P}{n''}$$

¿Cuál es el término común en las anteriores premisas? Es evidente que el término mayor; puesto que la palabra *peces* comprende á las especies *tiburones* y *guauchinangos.*

¿Cuál es el término medio y menor? No hay términos medio ni menor propiamente dichos; pues ni los tiburones forman parte de los guauchinangos ni los guauchinangos de los tiburones; ambas especies corresponden á un género que la Zoología designa, y que vendría á ser el término medio entre ellas y el mayor *peces*. Bajo el punto de vista lógico, se ha alterado la constitución, el mecanismo del instrumento llamado Silogismo, de un modo esencial, aunque no aparente, y la combinación de las premisas, producirá una conclusión de especie diferente de las que la Lógica considera; que no será susceptible de ser traducida á sus formas habladas especiales.

Matemáticamente se llega á la siguiente:

$$G = \frac{n\,T}{n'\,n''}$$

Esta conclusión no admite otra traducción al lenguaje común que la siguiente:

"El número de guauchinangos, es al número de tiburones, como n, es con $n'\,n''$. Cualquiera otra interpretación hablada de la igualdad

$$G = \frac{n\,T}{n'\,n''}$$

sería viciosa, y la Lógica lo patentiza haciendo ver que la conclusión hablada "Algunos guauchinangos son tiburones," es falsa; pues lo que aparentemente parece como término medio, no está distribuido en las premisas."

Así pues para que por medio del silogismo, se llegue á una conclusión válida, traducida al lenguaje común *en la forma que la Lógica acostumbra*, se necesita que las premisas sólo contengan tres términos, que no sean particulares ó negativas á la vez

y, *que el término común á ambas, aun cuando no sea el medio, guarde con los otros dos las relaciones convenientes ya asignadas.* Mas no hay que olvidar, que la Matemática, si las premisas son ciertas, siempre obtiene conclusiones válidas y aceptables en su lenguaje propio; que siempre utiliza las verdades en ellas contenidas, deduciendo sus consecuencias obligadas.

VI

Habiendo establecido en el párrafo anterior que la operación que el Silogismo ejecuta sobre las premisas para llegar á la conclusión, se reduce á eliminar el término que es común á ambas y señalados los caracteres que deben tener para que dicha conclusión pueda traducirse al lenguaje común en la forma que la Lógica acostumbra, vamos ahora á presentar bajo la forma matemática las variadas formas que suele presentar el Silogismo. En realidad, para el fin que nos hemos propuesto, bastaría ejemplificar únicamente los silogismos de la primera figura, por ser reductibles á ellos todos los modos de las tres figuras restantes. Optamos sin embargo por examinar sucesivamente cada figura en sus diferentes modos, esperando que con mayor número de ejemplos quedará más comprobado, que los métodos de la Lógica para llegar á una inferencia deductiva son susceptibles de una traducción al lenguaje de la Matemática, y que tal traducción, por medio de sencillas operaciones que esta última ciencia autoriza, conduce siempre á las necesarias consecuencias que de las premisas se derivan.

De cada silogismo hablado haremos pues la traducción matemática correspondiente, haciendo notar que de los símbolos *M. P. y G.* que van á emplearse, alguno debe satisfacer á la doble condición de que se habla en otro lugar.

Primera figura.

1..... Toda M es G

Toda P es M

Toda P es G

$$M = \frac{G}{n}$$

$$P = \frac{M}{n'}$$

$$P = \frac{G}{nn'}$$

Toda P es G

2..... Ninguna M es G

Toda P es M

Ninguna P es G

Forma positiva del anterior

Toda M es *(no G)*

Toda P es M

Ninguna P es G

$$M = \frac{(no\ G)}{n}$$

$$P = \frac{M}{n'}$$

$$P = \frac{(no\ G)}{nn'}$$

Toda P es *(no G)*

Ninguna P es G

3..... Toda M es G

Alguna P es M

Alguna P es G

$$M = \frac{G}{n}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{M}{n''}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{G}{n\,n''}$$

Alguna P es G

4..... Ninguna M es G

Alguna P es M

Alguna P no es G

Forma positiva del anterior

Toda M es *(no G)*

Alguna P es M

Alguna P es *(no G)*

$$M = \frac{(no\ G)}{n}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{M}{n''}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{(no\ G)}{nn''}$$

Alguna P es *(no G)*

Alguna P no es G

Segunda figura.

1..... Ninguna G es M

Toda P es M

Ninguna P es G

$$M = \frac{(no\ G)}{n}$$

$$P = \frac{M}{n'}$$

$$P = \frac{(no\ G)}{nn'}$$

Toda P es $(no\ G)$

Ninguna P es G

2..... Toda G es M

Ninguna P es M

Ninguna P es G

$$G = \frac{M}{n}$$

$$M = \frac{(no\ P)}{n'}$$

$$\frac{(no\ P)}{n'} = n\ G$$

$$G = \frac{(no\ P)}{nn'}$$

Toda G es $(no\ P)$

Ninguna G es P

Ninguna P es G

3..... Ninguna G es M

Algun P es M

Alguna P no es G

$$M = \frac{(no\ G)}{n}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{M}{n''}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{(no\ G)}{nn''}$$

Alguna P es $(no\ G)$

Alguna P no es G

4..... Toda G es M

Alguna P no es M

Alguna P no es G

Forma equivalente á la anterior.

Ninguna G es $(no\ M)$

Alguna P es $(no\ M)$

Alguna P no es G

$$(no\ M) = \frac{(no\ G)}{n}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{(no\ M)}{n''}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{(no\ G)}{n''}$$

Alguna P es $(no\ G)$

Alguna P no es G

Tercera figura.

1..... Toda M es G

Toda M es P

Alguna P es G

$$M = \frac{G}{n}$$

$$M = \frac{P}{n'}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{G}{n}$$

Alguna P es G

2..... Alguna M es G

Toda M es P

Alguna P es G

$$\frac{M}{n} = \frac{G}{n'}$$

$$M = \frac{P}{n''}$$

$$\frac{P}{n''} = \frac{n\,G}{n'}$$

$$\frac{P}{nn''} = \frac{G}{n'}$$

Alguna P es G

3..... Toda M es G

Alguna M es P

Alguna P es G

$$M = \frac{G}{n}$$

$$\frac{M}{n'} = \frac{P}{n''}$$

$$\frac{P}{n''} = \frac{G}{nn'}$$

Alguna P es G

4..... Ninguna M es G

Toda M es P

Alguna P no es G

$$M = \frac{(no\ G)}{n}$$

$$M = \frac{P}{n'}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{(no\ G)}{n}$$

Alguna P es *(no G)*

Alguna P no es G

5..... Alguna M no es G

Toda M es P

Alguna P no es G

$$M = \frac{(no\ G)}{n}$$

$$M = \frac{P}{n'}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{(no\ G)}{n}$$

Alguna P es *(no G)*

Alguna P no es G

6..... Ninguna M es G

Alguna M es P

Alguna P no es G

$$M = \frac{(no\ G)}{n}$$

$$\frac{M}{n'} = \frac{P}{n''}$$

$$\frac{P}{n''} = \frac{(no\ G)}{nn''}$$

Alguna P es $(no\ G)$

Alguna P no es G

Cuarta figura.

1..... Toda G es M

Toda M es P

Alguna P es G

$$G = \frac{M}{n}$$

$$M = \frac{P}{n'}$$

$$\frac{P}{n'} = n\ G$$

$$\frac{P}{nn''} = G$$

Toda G es P

Alguna P es G

2..... Toda G es M

Ninguna M es P

Ninguna P es G

$$G = \frac{M}{n}$$

$$M = \frac{(no\ P)}{n'}$$

$$\frac{(no\ P)}{n'} = n\,G$$

$$G = \frac{(no\ P)}{nn'}$$

Toda G es $(no\ P)$

Ninguna G es P

Ninguna P es G

3..... Alguna G es M

Toda M es P

Alguna P es G

$$\frac{G}{n} = \frac{M}{n'}$$

$$M = \frac{P}{n''}$$

$$\frac{P}{n''} = \frac{n'\,G}{n}$$

$$\frac{P}{n'\,n''} = \frac{G}{n}$$

Alguna P es G

4..... Ninguna G es M

Toda M es P

Ninguna P no es G

$$M = \frac{(no\ G)}{n}$$

$$M = \frac{P}{n'}$$

$$\frac{P}{n'} = \frac{(no\ G)}{n}$$

Alguna P es $(no\ G)$

Alguna P no es G

5..... Ninguna G es M

Alguna M es P

Ninguna P no es G

$$M = \frac{(no\ G)}{n}$$

$$\frac{M}{n'} = \frac{P}{n''}$$

$$\frac{P}{n''} = \frac{(no\ G)}{nn'}$$

Alguna P es $(no\ G)$

Alguna P no es G

Para terminar este punto, vamos á determinar matemáticamente las conclusiones que se derivan de algunas premisas, que pueden conducir á conclusiones falsas, por falta de meditación.

Tomaremos dichas premisas de los ejemplos de sofismas que en sus tratados de Lógica, pone el Sr. Dr. Luis Ruiz.[1] Dejamos la conclusión en blanco, para que en vista del resultado matemático, sea formulada después.

"Todos los hombres son mortales.
Ningún molusco es hombre.
....."?

Matemáticamente, la mayor puede afectar estas formas, rigurosamente exactas:

$$H = \frac{M}{n} = \frac{(no\ H) - (no\ M)}{n-1} \quad [2]$$

$$(no\ H) - (no\ M) + M\left(M\frac{n-1}{n}\right) = (no\ M) + H\,(n-1), \quad [3]$$

esto es, cuatro formas.

La menor puede afectar dos formas que son:

$$molusco = \frac{(no\ H)}{n'}$$

$$H = \frac{(no\ molusco)}{n''}$$

La combinación de unas formas con otras, da lugar á cuatro silogismos (matemáticos).

1 Nociones de Lógica arregladas por el Profesor Luis E. Ruiz.—Ejemplos de sofismas, página 114.

2 Véase la página .

3 Véase la página .

(1)

$$H = \frac{M}{n}$$

$$H = \frac{(no\ molusco)}{n''}$$

$$\frac{(no\ molusco)}{n''} = \frac{M}{n}$$

"Algunos no moluscos son mortales."

(2)

$$(no\ H) = (no\ M) + M\left(\frac{n-1}{n}\right)$$

$$(no\ H) = n'\ (molnsco)$$

$$n'\ (molusco) = (no\ M) + M\left(\frac{n-1}{n}\right)$$

$$molusco = \frac{no\ M + M\ \left(\frac{n-1}{n}\right)}{n'}$$

"Los moluscos forman parte de un conjunto en que hay *(no mortales)* y mortales."

(3)

$$H = \frac{(no\ H) - (no\ M)}{n-1}$$

$$H = \frac{(no\ molusco)}{n''}$$

$$\frac{(no\ molusco)}{n''} = \frac{(no\ H) - (no\ M)}{n-1}$$

"Si de todos los seres del universo, quitamos los hombres; y, de la diferencia que resulte, quitamos todavía los mortales, queda un conjunto en que habrá (no moluscos.)"

(4)

$$(no\ H) = (no\ M) + H(n-1)$$

$$(no\ H) = n'\ (no\ molusco)$$

$$(no\ molusco) = \frac{(no\ M) + H(n-1)}{n'}$$

La última igualdad es una relación, que fuera de la cantidad, nada significa; pues no puede traducirse al lenguaje común, más que como una proporción. Notemos, que las conclusiones (1), (2), (3) y (4), todas son legítimas, y que sólo la (1) fuese susceptible de revestir la forma hablada especial que usa la Lógica.

Examinemos otras premisas:

"Todos los hombres son mortales.
Algunos animales no son hombres
.....?"

Matemáticamente la mayor puede afectar estas formas:

$$H = \frac{M}{n} = \frac{(no\ H) - (no\ M)}{n-1}$$

$$(no\ H)=(no\ M)+M(\frac{n-1}{n})=(no\ M)+H\,(n-1$$

La menor puede afectar esta forma:

$$\frac{a}{n'}=\frac{(no\ H)}{n''}$$

Estas formas dan lugar á dos silogismos (matemáticos):

(1)

$$(no\ H)=(no\ M)+M(\tfrac{n-1}{n})$$

$$\frac{a}{n'}=\frac{(no\ H)}{n''}$$

$$\frac{a}{n'}=\frac{(no\ M)}{n''}+\frac{M(\frac{n-1}{n})}{n''}$$

"Algunos animales que no son hombres, forman parte de un conjunto, en que á la vez, hay *moluscos* y *no mortales*, fijando su relación matemática, la fórmula anterior."

(2)

$$(no\ H)=(no\ M)+(H\,(n-1)$$

$$\frac{a}{n'}=\frac{(no\ H)}{n''}$$

$$\frac{a}{n'}=\frac{(no\ M)}{n''}+\frac{H\,(n-1)}{n''}$$

"Algunos animales que no son hombres, satisfacen á la relación matemática anterior."

Sean ahora las siguientes premisas:

"Ningún hombre es alado.
Todos los ingleses son hombres.
.....?"

Matemáticamente la mayor puede afectar estas formas:

$$H = \frac{(no-alado)}{n'}$$

$$(no-alado) = \frac{(no\ H)}{n''},$$

y la menor puede afectar las siguientes:

$$I = \frac{H}{n} = \frac{(no\ I)-(no\ H)}{n-1}$$

$$(no\ I(= (no\ H) + H\left(\frac{n-1}{n}\right) = (no\ H) + I(n-1)$$

La combinación de las formas anteriores da lugar á los silogismos (matemáticos siguientes):

(1)

$$H = \frac{(no-alado)}{n'}$$

$$I = \frac{H}{n}$$

$$I = \frac{(no-alado)}{nn'}$$

"Los ingleses forman parte de lo que queda, después de restar de todos los seres del universo, los seres alados."

(2)

$$(no-alado) = \frac{(no\ H)}{n''}$$

$$(no\ H) = (no\ I) - I\ (n-1)$$

$$(no-alado) = \frac{(no\ I) - I\ (n-1)}{n''}$$

ó

$$I = \frac{(no\ I) - n''\ (no-alado)}{n-1}$$

"Los ingleses satisfacen á la relación matemática anterior."

(3)

$$(no-alado) = \frac{(no\ H)}{n''}$$

$$(no\ I) = (no\ H) + H\left(\frac{n-1}{n}\right)$$

$$(no-alado) = \frac{(no\ I) - H\left(\frac{n-1}{n}\right)}{n''}$$

"Los (no—alados), satisfacen á la relación matemática anterior."

(4)

$$(no-alado)=\frac{(no\ H)}{n''}$$

$$(no\ I)=(no\ H)+I\,(n-1)$$

$$(no\ I)=n''\,(no-alado)+I\,(n-1)$$

"Los (no-ingleses) satisfacen á la relación matemática anterior."

Podríamos seguir enumerando ejemplos en que la Matemática, poniendo en juego únicamente la eliminación del término común á las premisas, llega á varias conclusiones todas legítimas; pero los presentados bastan para hacer ver la precaución que debe tenerse al interpretar dichas conclusiones, que lo hemos repetido ya, suelen no prestarse á la forma que la Lógica acostumbra darles.

Después de haber hecho patente la operación que el silogismo realiza sobre las premisas, explicándola en la forma matemática; después de haber tratado matemáticamente los varios modos que las cuatro figuras comprenden, y por último, de haber puesto de manifiesto, que la Matemática, con tal de que las premisas sean ciertas, siempre deduce alguna consecuencia cierta también, creemos que nos será permitido afirmar que los procedimientos de la ciencia matemática, por la gran utilidad que presentan, constituyen un provechoso ejercicio para todos los que cultivan la forma deductiva de la prueba. Tal es nuestro sentir. Más por si lo anterior no fuere bastante para acreditar nuestra opinión, vamos á consignar en el siguiente párrafo lo que sobre este asunto dice el eminente pensador Bougaev, profesor de Matemáticas de la Universidad de Moscou.

VI

En un discurso pronunciado por M. Bougaev en la Universidad imperial de Moscou el 12 de Enero de 1869, cuya traducción debemos al Sr. Presidente de esta honorable Sociedad Ingeniero D. Manuel Fernández Leal, encontramos algunas apreciaciones notables, sobre el valor de las Matemáticas consideradas como instrumento científico y pedagógico. Como el asunto de este trabajo se liga bastante con ambos puntos, puesto que consideramos el cultivo de las matemáticas como útil en sumo grado para el que quiera sacar el mayor fruto en el estudio de la forma deductiva de la inferencia, vamos á transcribir dichas apreciaciones.

Hablando M. Bougaev de la influencia de las Matemáticas sobre todas las fases del pensamiento y de la vida contemporánea, se expresa así:

"A la concepción exacta de este asunto, se refiere la solución de un gran número de problemas científicos, pedagógicos, intelectuales y sociales.

"No es difícil observar que la diversidad infinita de los fenómenos del mundo moral y material, está determinada por la diferencia de magnitud, de forma y fuerza. La magnitud, la cantidad, son ideas fundamentales de nuestro juicio. Esencialmente sencillas y generales se asocian á todas las representaciones, á todas las combinaciones de nuestro espíritu. La cantidad, decía Képler, es más antigua que los cielos; los números, decía Pitágoras, son los principios de las cosas."

. . . . . .

Refiriéndose á que las ciencias matemáticas, son ciencias de especulación que descubren las verdades más sencillas y generales, encuentra en este hecho, la razón de su mayor des-

arrollo relativo y de por qué las verdades de las otras ciencias, se hallan en una situación dependiente de las verdades matemáticas y hasta cierto punto determinadas por ellas, y añade:

"Esta situación de las matemáticas merece ser especialmente examinada. Permite á muchos pensadores considerarlas como la base de la filosofía natural, y nos explica por qué la cuestión de las relaciones de las matemáticas con las otras ciencias, ha sido considerada como la cuestión fundamental de toda filosofía profunda; por qué el estudio de las matemáticas ha servido mejor que cualquiera otra cosa para medir el desarrollo de la cultura de un pueblo; por qué su influencia ha sido siempre estimada, bajo el punto de vista de la enseñanza y de la educación."

.....

Haciendo alusión á las aplicaciones, dice:

"Con el desarrollo de la civilización se han extendido las aplicaciones científicas de las ciencias matemáticas."

.....

"La buena solución de las cuestiones prácticas, no es posible sino por el estudio profundo y general de los métodos teóricos de la ciencia matemática."

.....

"En la organización más reciente de los establecimientos de instrucción, la ciencia matemática desempeña el papel de mediador; posee la misma importancia en las escuelas especiales y en las facultades científicas."

"Por una parte da un carácter científico, filosófico, á las cuestiones que suscita la vida práctica, suministrando los medios de resolverlas más fácilmente; por otra, no deja de conservar su carácter abstracto, presentando la manera real de investigar la verdad, independientemente del objeto práctico que persigue. Responde igualmente á las exigencias del idealismo científico y del utilitarismo más riguroso."

"El poder que las ciencias explicadas adquieren por su solidaridad con las matemáticas, no constituye sino uno de los

motivos de la importancia que tienen en el sistema general de los conocimientos."

"El amplio desarrollo de los instrumentos de la civilización contemporánea, todo ese brillo que influye tan poderosamente en el progreso intelectual de la humanidad, todo esto, no es más que la consecuencia de esa fuerza interior que guardan en sí las ciencias matemáticas."

"La importancia de las ciencias matemáticas, resulta de su influencia general en el conjunto de los hechos científicos sometidos á nuestros estudios."

.....

Refiriéndose á la Astronomía, emite esta idea:

"Sin la geometría y el análisis de los infinitamente pequeños, ningún poder de la inteligencia, ninguna hipótesis nos hubiera elevado sobre las concepciones erróneas acerca de la organización del universo."

.....

Considerando las relaciones de las matemáticas con todos nuestros conocimientos del mundo exterior, dice M. Bougaev:

"Se puede con toda verosimilitud afirmar que la perfección de las ciencias físicas, queda determinada por la extensión del dominio del análisis matemático."

.....

"La pureza del pensamiento lógico, no se ve alterada de modo alguno en las matemáticas por las perturbaciones accidentales de nuestro espíritu. Así, la ciencia matemática, es la ciencia que generaliza los hechos del mundo exterior, que les da unidad orgánica, y es al mismo tiempo el primer grado de las ciencias filosóficas del mundo moral." En la opinión de este pensador "las matemáticas forman el eslabón que liga las ciencias del mundo interior á las del mundo exterior."

Juzga que, "la civilización moderna está caracterizada por el desarrollo simultáneo de las aplicaciones de los métodos matemáticos á la explicación de las leyes del mundo exterior."

Examinando qué ciencias son más adecuadas para desarrollar lógicamente nuestro espíritu, dice:

"El procedimiento lógico rigoroso, por medio del cual se levanta el grandioso edificio de las matemáticas, es el mejor medio de desarrollar la facultad lógica del entendimiento, el juicio. Arago llama á las matemáticas la lógica en acción. En efecto, en ninguna parte se descubren las consecuencias con más rigor, en ninguna parte el sofisma y la inexactitud del silogismo se desarrolla con una evidencia semejante. Bajo este punto de vista las matemáticas tienen grandes ventajas sobre las otras ciencias. En las ciencias morales, el rigor del procedimiento lógico queda singularmente alterado por las otras fuerzas de nuestro espíritu.... El silogismo toma un carácter dramático; se alteran su serenidad, su imparcialidad."....

"Las ciencias físicas, ofrecen mejores medios para desarrollar la facultad lógica del entendimiento porque son más objetivas que las ciencias morales. Demandan sin embargo para la construcción del silogismo, importantes observaciones y deben dar mucho tiempo á la descripción. El procedimiento deductivo no desempeña pues, en ellas el papel principal. No hay por lo tanto otras ciencias sino las matemáticas, que por su evidencia y su sencillez, sean susceptibles de desarrollar en toda su fuerza las cualidades del pensamiento rigoroso lógico."....

.....

"Ninguna ciencia puede presentar un encadenamiento tan extenso de silogismos que se sostienen uno á otro. Cada uno de los silogismos intermediarios, hace en este encadenamiento el papel de eslabón, que si llega á faltar, dejaría rota la cadena. La necesidad que hay á cada paso que se da, de tener á la vista todas las verdades, todas las ideas precedentes, enseña al juicio á tener atención, concentración, flexibilidad y desembarazo en la combinación de las ideas y las verdades. Todo el mundo reconocerá que bajo la influencia de estas condiciones, el juicio se desarrolla."

Refiriéndose á las condiciones que se necesitan para que la enseñanza matemática pueda desarrollar toda su acción, dice: ....."hay que tener constantemente á la vista la teoría, el mecanismo del cálculo y la aplicación de la teoría á la solución de los problemas prácticos."....."La teoría influye de una manera fecunda en el pensamiento, permitiendo conjeturar bajo una forma sistemática lo que ha descubierto la humanidad, después de una larga serie de esfuerzos."..... "El mecanismo del cálculo es el lenguaje por medio del cual el matemático expone sus ideas, establece y resuelve las cuestiones."....

"La aplicación de los principios teóricos y del mecanismo adquirido, á la solución de los problemas, constituye el tercer punto importante de la influencia pedagógica de la Matemática en el desarrollo de las facultades intelectuales."

"En la Edad Media la influencia de las matemáticas, en la civilización, disminuyó y su desarrollo se detuvo; pero cuando las ciencias tomaron de nuevo su vuelo, el estudio de las matemáticas se extendió más y más cada vez. Su método riguroso, sus brillantes descubrimientos, sus grandes aplicaciones á las leyes del universo, las colocaron en primer término en la marcha de la educación. Para el mundo nuevo, no solamente sus métodos, sino sus resultados y su objeto adquirieron grande importancia. Bajo la influencia de sus métodos y de sus resultados la Astronomía extendió los límites de los conocimientos cósmicos, y estableció esos conocimientos sobre la base sólida de la observación. Todo esto influyó singularmente en el espíritu humano, que se habituó á creer más bien en la investigación exacta, en la ciencia, que en la autoridad de la Edad Media. El pensamiento, fortificado, entró atrevidamente en la vida de las investigaciones, y el período siguiente se distinguió por brillantes resultados científicos. Una larga serie de grandes descubrimientos científicos, fué la recompensa de esta fe en la inteligencia."....."A las matemáticas se dirigían todos para ratificar tal ó cual proposición relativa á los fenómenos natura-

les; con el auxilio de los grandes geómetras se resolvían los errores y las dudas. Los físicos no consideraban sus doctrinas, como plenamente científicas, sino cuando podían ser el objeto de una teoría matemática, capaz de explicar todas las fases de un fenómeno en todos sus detalles, y predecir los resultados de la experimentación. Una clase entera de sabios se dedicó únicamente á elaborar métodos matemáticos." .....

.....

Doy término á las citas del discurso de M. Bougaev, citas que he presentado sin la fuerza y vigor que les dan las partes suprimidas de dicho discurso, por no ser posible hacerlo de otra manera; pues por mi parte, para quedar satisfecho, tendría que copiar íntegro, trabajo tan interesante. Mas, lo dicho, creo que basta para justificar, por una parte, el interés que para el cultivo de la inferencia deductiva, tienen las matemáticas; y por otra, para que el ilustrado auditorio que me escucha, me excuse de haber intentado formular el Silogismo hasta donde mis escasas luces lo permiten, bajo la forma matemática; de haber acudido á los principios de esta ciencia, si no para justificar las conclusiones silogísticas, sí al menos para mostrar, qué relaciones tienen con tan importante ciencia.

Réstame sólo, para concluir, desear que esta honorable Sociedad, lo mismo que cualquiera otra que encamine sus tendencias por el sendero augusto de la ciencia, someta al criterio matemático, todas sus especulaciones, siguiendo el ejemplo de los físicos de la época del Renacimiento.

México Febrero de 1895.

ESTUDIO

SOBRE EL

MAGNETISMO TERRESTRE

EN MEXICO

POR

MANUEL MORENO Y ANDA

Socio de número, Encargado del Servicio Meteorológico
en el Observatorio Nacional.

A mi querido amigo el Sr. Ingeniero D. Camilo A. González.

El impulso y desarrollo que la Meteorología ha recibido en nuestro país desde el último quinto del siglo actual, no se ha extendido por desgracia á otros ramos que aunque pertenecientes ó en orden de fenómenos enteramente distinto, parecen, sin embargo, estar en íntima relación con la ciencia del tiempo.

Uno de esos ramos, al que debiera concedérsele tanta atención como á la Meteorología, es el Magnetismo terrestre, cuyos elementos son enteramente desconocidos en gran parte de nuestro suelo.

Bien es verdad que varias circunstancias se han opuesto á la implantación de tal género de estudios; una de ellas y acaso la principal consiste en lo dispendioso de los aparatos pro-

pios, así como en la dificultad de llenar las condiciones de aislamiento que su instalación requiere.

Esta última consideración es de tanta importancia cuando se trata del establecimiento de un Observatorio Magnético, que ella sola ha hecho que los trabajos iniciados y proseguidos bajo tan hábiles direcciones en el Observatorio Meteorológico Central desde el año de 1879, se interrumpieran poco tiempo después con gran desengaño para la ciencia, cuando por sus condiciones de latitud, altura absoluta &.....el único Observatorio Magnético existente entonces en el Continente Americano, fuera de los de los E. U., estaba llamado á prestar importantes servicios.

No es este el lugar de referir la efímera historia del departamento magnético del Observatorio Central, pues ella es demasiado conocida. Sólo sí haremos constar que instalado en las azoteas del Palacio Nacional, los trabajos se suspendieron precisamente porque le faltó el aislamiento necesario. ¡Masas de fierro y conductores eléctricos cercanos decretaron su desaparición!

Y mientras en Europa, Africa, Oceanía y en nuestra vecina Nación del Norte funcionan de largo tiempo atrás Observatorios Magnéticos de primer orden, aquí en México sólo tenemos datos aislados recogidos en diferentes épocas y con diversos instrumentos; inútiles por consiguiente por la falta de concordancia, no digo ya para trazar una carta magnética, ni siquiera para darnos una idea precisa de la variación secular.[1]

1 La variación secular del magnetismo terrestre consiste en la diferencia de valores que acusan de un año á otro los elementos magnéticos. Para obtener el valor de un elemento magnético correspondiente á un año, se saca, cuando se puede, el promedio de todos los valores horarios, ó bien del mayor número posible, procurando tomar aquellos que menos se diferencíen del promedio diario. No hay duda que la variación secular depende del giro lento y progresivo de los polos magnéticos alrededor de los geográficos de E. á O., calculado según el P. Perry, de 560 años, y según Mascart y otros, de 800. El magnetismo terrestre en Filipinas. Manila, 1893, pág. 105.

Para que se juzgue de la verdad de lo que asiento, inserto á continuación los datos más antiguos que sobre uno de los elementos del magnetismo en México, la declinación, he podido tener á la mano, tomándolos de las importantes publicaciones del *Coast and Geodetic Survey*.

VERACRUZ (Castillo de San Juan de Ulúa).

$\varphi = 19°\,11'.9.$ $\lambda = 96°\,08'.8.$

	Año y fecha.	Decl. oriental.	
1	1726 á 1727	2°15′	Joseph Harris. Phil. Trans. Royal S. (Abridged) 1824–34.
2	1769 1769 Marzo 15	6.40 6.28	Encyc. Brit. seventh edition.
3	1776	7.30	Ulloa. Encyc. Brit. seventh edition.
4	1815	10.37	Malon y Encyc. Brit. seventh edition.
5	1819 Abril 27	9.16	Wisse. Encyc. Brit. seventh edition.
6	1839	8.22	Behard: $\varphi = 19°\,12'$ $\lambda = 96°\,09'$. Phil. Trans. Royal S. E. Sabine's Contr. to Terr. Mag. núm. XIV, vol. 165, 1875.
7	1856 Agosto 7 y 8	8.17	August Sonntag, in $\varphi = 19°\,12'$ $\lambda = 96°09'$ at the villa La Guaca, 200 yards south of the City; Smith. Contr. to Know, Wash. 1860; also Coast. Survey Report of 1856, p. 214.
8	1861	8.20	English Admiralty Chart, núm. 1523, corrected to 1861.

	Año y fecha.	Decl. oriental.	
9	1880 Feb. 10, 11 y 12	7.26.3	Lieut. S. M. Ackley. U. S. N., assistant U. S. Coast and Geodetic Survey; Norteast bas tion of Costle S. Juan d'Ulua $\varphi = 19^\circ\ 12'\ 2$ $\lambda = 96^\circ\ 08'\ 5$.

CIUDAD DE MÉXICO.

$\varphi = 19^\circ\ 25'.0$. $\lambda = 99^\circ\ 06'.0$.

	Año y fecha.	Decl. oriental.	
1	1769 Junio	5°20′	Alzate. Hansteen's Magnetismus der Erde, 1819.
	1769 Dic.	5.35.	Alzate. Hansteen's Magnetismus der Erde, 1819.
2	1775	6.42	Velázquez de León. Memoria del Observatorio Meteorológico Central, por V. Reyes. México, 1880.
3	1803	8.08	Humboldt. Hansteen's Magnetismus der Erde, 1819.
4	1849	8.30.2	Gómez de la Cortina. Memoria del Observatorio Meteorológico Central, etc., etc., etc.
5	1850	8.35.2	Velázquez y Terán. F. Díaz Covarrubias. Tratado de Topografía y Geodesia. México, 1869, tomo I, pág. 221.
6	1856 Dic. 10 y 17	8.46	August Sonntag. Observations on Terr. Mag. in Mexico. Smith. Contr. to Know. Wash.

	Año y fecha.	Decl. oriental.	
			1860, also Coast Survey. Report of 1856, p. 214.
7	1858	8.22.3	Almazán. F. D. Covarrubias. Obra ya citada.
8	1860	8.30	Salazar Ilarregui. Obra ya citada.
9	1862	8.20.5	D. Covarrubias. Obra ya citada.
	1862	8.34.8	Iglesias. Memoria del Observatorio Meteorológico Central, etc., etc., etc.
10	1866	8.08.5	Ponce de León.—D. Covarrubias. Obra citada.
	1867	8.09.3	
11	1868	8.10.0	Fernández y D. Covarrubias. Obra ya citada.

ACAPULCO (al Sur del Fuerte de San Diego).

$\varphi = 16^\circ\,50'.5.$ $\lambda = 99^\circ\,52'.3.$

	Año y fecha.	Decl. oriental.	
1	1744	3°0′	Anson. Hansteen's Magnetismus der Erde, 1819.
2	1791 Abril 29	7.44	Malaspina. Observed on land; Berliner Astr. Jahr. vol. 53, for 1828.
3	1822	8.40	Hall in $\varphi = 16^\circ\,50'$ $\lambda = 99^\circ\,51'$ Becquerel. Traité du Mag. Paris, 1846.
4	1828	9.07	Beechey. Becquerel. Traite du Mag. Paris, 1846.

	Año y fecha.	Decl. oriental.	
5	1837	8.23	Belcher. San Diego Fort, in $\varphi = 16^\circ\ 50'.9$ $\lambda = 99^\circ 52'.2$ Admiralty Chart of Acapulco.
	1838	8.13	Belcher. Phil. Trans. Royal S. 1843.
	1838	8.17	Du Petit Thouarst. Voyage de la Fregate Venus.
6	1841	8.17	Duflot de Mofras' Exploration of Oregon. Paris, 1844. (Probably du Petit Thouars' value; not used).
7	1866 Marzo 30	8.22	Prof. W. Harkness. U. S. N. in $\varphi = 16^\circ 50'.1$, $\lambda = 99^\circ 52'.3$. Observations on Terr. Mag. Smith. Contr. to Know, núm. 239, 1873, p. 61.
8	1874 Marzo 17	8.38.7	Commander G. Dewey, U. S. Steamer Narragansett; Lieut's Z. L. Tanner and E. J. Young, observers, in $\varphi = 16^\circ\ 50'.5$ $\lambda = 99^\circ\ 55'.4$.

SAN BLAS.

$\varphi = 21^\circ\ 32'.6$. $\lambda = 105^\circ\ 15.7$.

	Año y fecha.	Decl. oriental.	
1	1791 Abril 12	7°28′	Malaspina, observed on shore; Berliner Astr. Jahrbuch, vol. 53 for 1828; also Encyc. Brit. 7th edition, 1842.

	Año y fecha.	Decl. oriental.	
2	1821-22	8.40	Hall. Encyc. Brit. 7th edition, 1842.
	1828	11.06	Beechey. Voyage au Pacific, 1825-28.—Becquerel. Traité du Mag. Paris, 1846. (Not. used).
3	1837	8.34	Belcher, in $\varphi = 21°32'$ $\lambda = 105°16'$ Phil. Trans. Royal S., 1843.
	1837	9.09	Voyage de la Venus. Paris, 1841.—Sabine's Contr. to Terr. Mag. Phil. Trans. Roy. S., núm. XIV, vol. 165, pt. I, 1875. Position $\varphi = 21°32$ $\lambda = 105°16'$.
4	1838	8.47	Belcher in the Sulphur. Obra citada.
5	1839	9.00	Belcher in the Sulphur. Obra citada.
6	1841	9.12	Duflot de Mofras. Exploration of Oregon. Paris, 1844.
7	1874 Feb. 23, 24 y 26	9.08.2	Commander G. Dewey. U. S. Steamer Narragansett; Lieuts. Z. L. Tanner and E. J. Young, observers, in..... $\varphi = 21°32'$, $\lambda = 105°18'.7$.

BAHIA DE LA MAGDALENA (Baja California).

$\varphi = 24° 38'.4 \quad \lambda = 112° 08'.9.$

	Año y fecha.	Decl. oriental.	
1	1837	8°15′	Du Petit Tohuars. Voyage de la Fregate Venus.
		8.17	Fregate Venus. E. Belcher in.... $\varphi = 24° 38'$ $\lambda = 112°07'$ — Cor. Sabine in Phil. Trans. Roy. S., vol. 165, pt. I, 1875 Contr. to Terr. Magn. XIV.
2	1839	9.15	
	1841	8.15	Duflot de Mofras. Exploration of Oregon. Paris, 1844 in... $\varphi = 24° 36'$, $\lambda = 112° 05'$ (Not. used).
3	1866 Junio 9	10.40.5	Prof. W. Harkness, U. S. N.; cruise of the Monadnock, 1865–66. Smith. Contr. to Know, núm. 739. Wash. 1893; $\varphi = 24°40'$ $\lambda = 112°07'$.
4	1871 Marzo á Junio	11.00	G. Bradford, assistant Coast Survey; near village, on Man of War Cove; in $\varphi = 24°37'.5$ $\lambda = 112°13'.3$. Chart in Coast Survey archives.

	Año y fecha.	Decl. oriental.	
5	1873 Marzo 5, 6 y 7	10.36.16	W. Eimbeck, assistant Coast Survey; near village, on Man of War Cove; in $\varphi = 24°38'.4$ $\lambda = 112°08'.9$. (Near Belcher's and Bradford's Stations) Record in Coast Survey Archives.
	1873 Junio 23	10.30.8	Commander G. Dewey, U. S. Steamer Narragansett; Lieuts. Z. L. Tanner and E. J. Young, observers.

Oigamos cómo se expresa el ilustrado Ingeniero D. Vicente Reyes, de feliz recordación, el primero que se encargó de los trabajos magnéticos en el Observatorio Meteorológico Central, al ocuparse de las observaciones de declinación verificadas en México desde 1804, hasta 1862.[1]

"Examinados atentamente los valores que se han apuntado para la declinación, no se descubre entre ellos una relación determinada para la variación secular; pues aunque la diminución ó aumento gradual de la desviación de la aguja magnética no tiene lugar de una manera constante en determinado sentido, porque la oscilación secular general se halla subdividida en ciclos menores de diez á doce años, probablemente relacionados con el ciclo de las variaciones de las manchas solares; empero el movimiento general en los dos primeros tercios del siglo no acusa una tendencia á un decremento ó un incremento de la declinación. Así, comparados los resultados que obtuvo Humboldt en 1804, con los del Conde de la Cortina en 1849, aparece que en ese lapso de tiempo la declinación experimentó

1 Memoria sobre el Departamento magnético del Observatorio Meteorológico Central, por V. Reyes. México, 1884, pág. 15.

un incremento de 29″ 6 al año; de 1849 á 1857 la variación anual está representada por + 1′ 59″; de 1857 á 1858 hay la fuerte diferencia de 23′ 47″ que corresponde á un excesivo decremento, tornándose éste después en incremento de 3′ 51″ por año, de 1858 á 1860; y de 2′ 25″ de 1860 á 1862."

"Estas discrepancias, en extremo sensibles, reconocen, entre otras causas, por origen:

1ª El no haberse hecho uso de los mismos instrumentos, ó por lo menos la falta de comparación de los nuevos con los antiguos, para llevar en cuenta sus diferencias, refiriendo á los más perfectos las declinaciones obtenidas en diversas épocas.

2ª El no haberse practicado tal vez las observaciones en una misma época de los años, para eliminar la influencia de las variaciones anuales, pues puede muy bien haber acontecido que los datos de un observador se refieran á la época de la máxima y los de otro á la de la mínima.

3ª El haber acaso coincidido el tiempo en que se hacía una observación con la ocurrencia de alguna perturbación magnética notable en virtud de la cual las indicaciones de la aguja debieron apartarse mucho de su valor normal.

4ª El no haberse ejecutado las observaciones en el mismo punto para que fueran constantes los errores motivados por las influencias locales, á las que no es fácil sustraerse completamente cuando el observador se encuentra en el centro de las grandes ciudades."

Tan justas apreciaciones del hábil cuanto entendido observador Sr. Reyes, respecto á las diferencias de la declinación en México, pueden aplicarse igualmente á cualquiera de los lugares que figuran en la lista anterior. En Veracruz, por ejemplo, sirviéndonos de los datos en el lugar correspondiente expuestos, resultan para variación anual las cifras que damos á continuación, afectándolas con el signo — las que indican un incremento y con el signo + las que un decremento.

Años.		
De 1726 á 1769	(43).....	— 6'2
„ 1769 „ 1776	(7).....	— 7.1
„ 1776 „ 1815	(39).....	5.0
„ 1815 „ 1819	(4).....	+20.2
„ 1819 „ 1839	(20).....	+ 2.7
„ 1839 „ 1856	(17).....	+17. 6
„ 1856 „ 1861	(5).....	—36.0
„ 1861 „ 1880	(19).....	+ 3.6

Queda, pues, perfectamente demostrado que las observaciones antiguas de la declinación magnética en México, aunque verificadas por personas de cuya honorabilidad y saber no es posible dudar; por las causas que tan juiciosamente indica el Sr. Reyes, no pueden darnos más que nociones aproximadas de las variaciones que elemento tan importante del magnetismo terrestre ha sufrido en nuestro país en un período de siglo y medio.

Nos revelan asimismo que el movimiento de la aguja en ese período de tiempo ha sido del Norte al Este, es decir, que la declinación ha sido Oriental; no siendo aventurado suponer, por los valores tan bajos que las primeras observaciones nos presentan, que en épocas anteriores ella fué Occidental, pues bien sabido es que la aguja magnética se desaloja lentamente de año en año hasta llegar á un cierto límite no determinado aun por la experiencia, debido á las pocas observaciones con que relativamente se cuenta, del que retrograda siguiendo el camino inverso. De aquí que en un mismo lugar se tengan en épocas cuya duración no es conocida, declinación Oriental ú Occidental.

Paris y Londres nos presentan un ejemplo de fenómeno tan curioso.

En Paris la declinación era:

En 1580.....11° 30 E

„ 1618..... 8 00

„ 1663 la aguja se dirigía recta al polo, permaneciendo dos años en esta posición. En seguida comenzó á alejarse continuamente dirigiéndose al Oeste.

Según las observaciones hechas por los académicos el 21 de Junio de 1667, en el lugar donde debía ser construído el Observatorio, la declinación era ya de 0° 15′ O.

Desde 1678 la declinación fué en aumento, siempre del Oeste, hasta 1805.

Sigue después otro período de observaciones practicadas en su mayor parte por el ilustre Arago y que abraza los años corridos desde 1806 hasta 1852, en el que la aguja imantada alcanza su máxima desviación hacia el Occidente en 1814, retrogradando después de esta época hacia el Oriente, al principio con una gran lentitud.[1]

Las observaciones de Londres presentan análogos resultados, como puede verse en el siguiente cuadro:

En 1580.....	11° 15′ E
„ 1622.....	6.00
„ 1634.....	4.6
„ 1657.....	0.0
„ 1665.....	1.22 Oeste.
„ 1672.....	2.30
„ 1692.....	6.0
„ 1723.....	14.17
„ 1748.....	17.40
„ 1773.....	21.9
„ 1787.....	23.19
„ 1795.....	23.57
„ 1802.....	24.6
„ 1805.....	24.8

1 Arago.—Notices Scientifiques. Tomo IV, pág. 469.

Tampoco nos legaron los observadores antiguos dato alguno sobre la variación diaria de la aguja, fenómeno curiosísimo descubierto por el P. Guy Tachard, misionero francés en el reino de Siam, apesar de lo cual suele atribuirse la invención á Graham (en 1722) quien muchos años después se dedicó á estudiarla y determinó su período,[1] y originado, según la opinión generalmente admitida, por los cambios de temperatura que el Sol, sin ser por sí mismo un cuerpo magnético, produce sobre el magnetismo terrestre[2] opinión que ha sido combatida por los que creen que en la atmósfera y en la tierra misma existen fuentes que explican suficientemente todos los fenómenos del magnetismo terrestre. Pero no para aquí la tendencia del espíritu humano inclinado siempre á explicarse hasta en sus menores detalles el por qué de todo cuanto lo rodea. Pedro Barlow, ideando la manera de atenuar la acción que ejerce el globo terrestre sobre la aguja imantada, con el fin de aumentar la amplitud de la variación diurna, y cuyo procedimiento consistía en presentar al polo de una aguja el del mismo nombre de una barra y el opuesto de otra barra al segundo polo de la aguja; procedimiento con el que llegó á obtener amplitudes que al principio habían sido sólo de algunos minutos, de 3° 40 y de 7°, encontró ciertas anomolías que lo indujeron á pensar, después de repetidas y delicadas experiencias dentro de una cámara obscura, que los rayos lumi-

1 El magnetismo terrestre en Filipinas.

2 El P. Secchi, al ocuparse de esta cuestión, se expresa así: "La influencia del Sol sobre la aguja imantada puede ser directa ó indirecta; es directa, si por una acción magnética que le es propia ó por corrientes eléctricas que en él se producen, el Sol ejerce por sí mismo una acción sobre la brújula ó sobre el imán terrestre; es indirecta, si produce en el estado del globo cambios físicos capaces de modificar el magnetismo terrestre ó las corrientes telúricas.

Admitía también este sabio, partiendo probablemente de las observaciones que durante 12 años (de 1839–51) hizo en el Observatorio de Praga Carlos Kreil, sobre las influencias presumibles del Sol y de la Luna, que esta última también ejerce influencia débil, es verdad pero incontestable, sobre la aguja magnética.

nosos del Sol y no los caloríficos eran los que producían la variación diurna de la aguja.[1]

Mas cualquiera que sea la causa que la produce; cualquiera que sea el lugar donde se elaboran los elementos que dan origen á tan misterioso como notable fenómeno, el hecho es que la aguja magnética, fuera del movimiento general que la trasporta lentamente al Este ó al Oeste, del anual que parece obedecer á las posiciones del Sol en las épocas de los equinoccios y de los solsticios, y de los accidentales llamados perturbaciones, experimenta otro en el trascurso del día que en nuestro hemisferio, de una manera general y por lo que respecta á la aguja de declinación, puede expresarse así:

El polo Norte de la aguja alcanza su máxima desviación al Este á las 8 a. m.; desde esta hora comienza á marchar con rapidez en sentido opuesto y entre la 1 y 2 p. m. llega á su máxima desviación al Oeste; de nuevo se dirige al Este hasta cerca de las doce de la noche; vuelve por segunda vez al Oeste hasta las 3 a. m. y desde esta hora comienza á retroceder hacia el Este, alcanzando á las 8 a. m. el máximum ya indicado. En el hemisferio Sur la oscilación es de sentido contrario, si la referimos según costumbre al mismo polo Norte. Los países próximos al ecuador tienen la oscilación correspondiente al hemisferio Norte, mientras el Sol está en el hemisferio Boreal, y la que corresponde al hemisferio Sur, cuando el Sol pasa al hemisferio Austral.[2]

Nuestras propias observaciones, que muy pocas veces hemos podido extender á varias horas seguidas en el día, vienen á confirmar el movimiento arriba citado, á lo menos en la parte que se refiere al que tiene lugar mientras el Sol está sobre el horizonte.

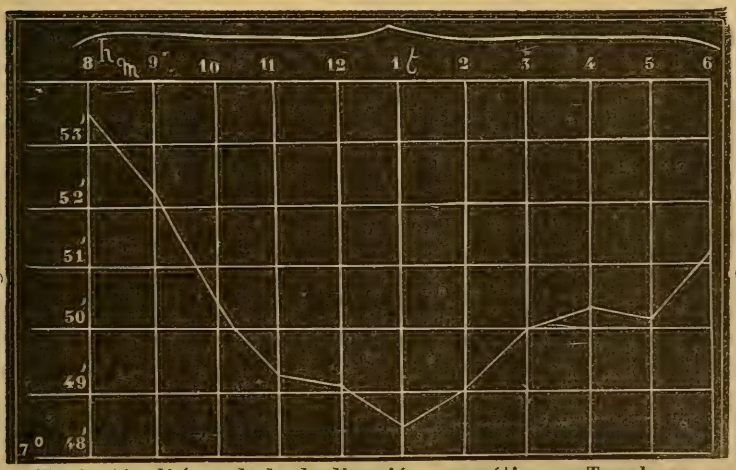
He aquí los resultados medios deducidos de las observaciones que durante los meses de Junio, Julio y Agosto de 1890

1 Arago.—Notices Scientifiques. Tomo IV, pág. 493.
2 El magnetismo terrestre en Filipinas, pág, 122.

pudimos hacer desde las 8 a. m. hasta las 6 p. m. con el fin de estudiar el valor de la declinación en el curso del día:

Horas.	Decl. oriental.
8 a. m.	7° 53′ 53″
9 „	52.20
10 „	50.26
11 „	49.34
12 „	49.06
1 p. m.	48.38
2 „	49.05
3 „	50.01
4 „	50.33
5 „	50.13
6 „	51.17
Media	7.50.28

Valores, cuya representación gráfica pongo á continuación para dar mejor idea de la marcha que sigue la aguja, que nos demuestran la existencia en nuestra latitud del máximum y mínimum principales del día que con toda regularidad tuvieron lugar á las horas para el movimiento general indicadas.



Variación diurna de la declinación magnética en Tacubaya.

La variación diurna de la aguja ha dado origen á una de las cuestiones que con más asiduidad estudian todos los observadores del magnetismo terrestre. Esto es, la relación entre el mayor y menor número de manchas que en determinados períodos[1] aparecen en el disco Solar y la amplitud mayor y menor que en épocas correspondientes experimenta la aguja magnética. Bien sabido es que Lamont, director del Observatorio de Munich, en Baviera, discutiendo las observaciones de dicho Observatorio y las de Gotinga, fué quien descubrió tan notable ley: y bien sabido también que todos los trabajos emprendidos y encaminados á averiguar si existe tal relación son tan concordantes entre sí, que no cabe dudar respecto de la influencia que nuestro astro central ejerce en sus épocas de máxima y mínima agitación sobre los aparatos magnéticos, como lo comprueban hoy día las importantes investigaciones del General Sabine, de Gautier, de Rudolf Wolf, Schiaparelli y de tantos otros sabios que con celo y constancia se han dedicado á estudiar los tres elementos bajo los cuales se define el magnetismo terrestre.

La variación anual de la aguja aunque sospechada primeramente por el P. Asclepi, quien demostró con claridad en 1762 el período diurno; y descubrió las perturbaciones magnéticas,[2] fué determinada por J. D. Cassini.

"Según este sabio, en el intervalo comprendido de Enero á Abril, la aguja imantada se aleja del polo Norte, de manera que la declinación occidental aumenta.

"A partir del mes de Abril y hasta el principio de Julio, es decir, durante todo el tiempo corrido entre el equinoccio de

1 El período undecenal de las manchas del Sol fué plenamente demostrado por los trabajos de Schwabe, quien durante 26 años, de 1826 á 1851, observó con admirable constancia el disco Solar. Ningún astrónomo viviente, dice el sabio Barón de Humboldt, ha podido consagrar á este objeto atención tan perseverante.

2 El magnetismo terrestre en Filipinas, pág. V.

primavera y el solsticio de estío, la declinación disminuye, ó en otros términos, la extremidad Norte de la aguja se aproxima al polo.

"Desde el solsticio de estío y hasta el equinoccio de primavera siguiente, la aguja vuelve á tomar su camino hacia el Oeste; de manera que en Octubre se encuentra próximamente en la misma dirección que en Mayo; entre Octubre y Marzo el movimiento occidental es más pequeño que en los tres meses precedentes.

"Se ve en resumen, que durante los tres meses comprendidos entre el equinoccio de primavera y el solsticio de estío, la aguja retrocede hacia el Este, y que en los nueve meses siguientes, su marcha general, se dirige por el contrario, hacia el Oeste."[1]

La discusión de las observaciones de Paris y Londres, las del Coronel Beaufoy y de Salem (E. U.) que nos presenta el ilustre Arago, y encaminada á dilucidar la periodicidad de semejante ley, no resuelve la cuestión satisfactoriamente; pues mientras las observaciones de Paris y Londres acusan un máximum de declinación hacia el equinoccio de primavera y un mínimum en el solsticio de estío, las de Beaufoy y de Salem no ofrecen ninguna señal del mencionado período de Cassini.

Posteriormente el Profesor Garibaldi discutiendo las observaciones hechas en Génova en un período de 17 años, de 1873 á 1889, al ocuparse del máximum declinométrico de Abril, dice lo siguiente: "Es sabido que generalmente el máximum declinométrico mensual se encuentra en Abril de los diversos años, ó mejor dicho en la segunda década del mismo mes, lo cual es confirmado por los valores normales deducidos del período de 17 años; pero si se discuten los mismos medios mensuales de cada año se ve que no siempre el referido máximum tiene lugar en Abril, sino que se retarda á veces hasta Agosto como sucedió en los años de 1879 y 1888.

1 Arago.—Notices Scientifiques. Tomo IV, pág. 479.

"Si la causa del retardo de este máximum del magnetismo terrestre es aun un misterio, es, sin embargo, importante y oportuno señalar el siguiente hecho el cual se presenta bajo tales condiciones que hace racionalmente suponer cuál sea aquella causa.

"*En el año correspondiente al máximum de manchas solares y en el que de cerca le precede ó sigue es Abril el mes que presenta el máximum declinométrico; y en el año de mínima actividad solar, y en el que le precede ó sigue, el máximum mensual se retarda hasta Agosto.*"[1]

Vemos pues que ya al terminar el siglo XIX, el siglo durante el cual han tenido lugar acontecimientos científicos de reconocida y universal importancia que lo harán figurar en la historia moderna como uno de los más fecundos; en algunas de las cuestiones que el estudio de los fenómenos del magnetismo terrestre suscita, nada decisivo se pronuncia, no obstante haber entrado en la lucha con la verdad talentos verdaderamente superiores.

Toca á otras generaciones, aprovechando el material que nuestro siglo les legue y el nuevo que ellas se proporcionarán; y haciendo uso de métodos é instrumentos más perfeccionados, llegar á la resolución de los que hoy para nosotros son arduos y difíciles problemas.

Departamento Magnético del Observatorio Astronómico Nacional.

Desde el año de 1882 posee el Observatorio los instrumentos magnéticos de que hacemos uso; fueron comprados por el Sr. Director del Establecimiento Ingeniero D. Angel Anguiano

1 L'attività Solore e il magnetismo terrestre in Genova per l'anno 1889 e per il periodo 1873-89. Nota del Prof. P. M. Garibaldi. Roma, 1890, página 68.

en Inglaterra, durante el viaje que en comisión astronómica hizo á Europa en aquel año, y son: un magnetómetro unifilar de Elliott marcado con el número 123 y una brújula de inclinación Dover que lleva el número 65. Las constantes y correcciones del magnetómetro unifilar fueron determinadas en el Observatorio de Kew, establecimiento en el que se han comparado casi todos los instrumentos magnéticos de observación directa y registradores de que se sirve actualmente la ciencia.

El personal tan reducido con que por aquella época contaba el Observatorio, hizo que los mencionados aparatos permanecieran guardados hasta el año de 1889 en que á moción del que esto escribe fueron montados — provisionalmente, pues más tarde el departamento magnético tendrá que construirse con todas las comodidades y condiciones que recomienda la ciencia — en dos pequeñas piezas de dos metros de lado por dos cincuenta de altura, formadas por tabiques de madera y ladrillo y con techos á dos aguas de madera y zinc. Los postes, aislados enteramente del piso y á una profundidad suficiente, son también de ladrillo con plataforma de cantera. En la pieza del Este se colocó el inclinómetro y en la del Oeste, distante de aquella 6 metros, el magnetómetro unifilar.

Instalados así los instrumentos, ¿qué influencias ejercen sobre ellos las masas de fierro y acero de que están formados los ecuatoriales y sus cúpulas, de la sala meridiana y del nuevo edificio del Observatorio en construcción, que al SW, SE. y NNE. los rodean?

"La influencia de la vecindad de los objetos de hierro, decía el Sr. Ingeniero D. Vicente Reyes, tiene un límite, más alla del cual es inapreciable para el grado de aproximación que dan los instrumentos, y sería ocioso llevar la nimiedad hasta el grado de querer valuar los errores producidos por aquella influencia y tomarlos en consideración en los cálculos, si en realidad no se pueden evitar errores más fuertes provenidos del observador ó de la imperfección de los aparatos."

Cita después este señor una experiencia hecha con el fin de dar idea de la desviación que sobre la aguja magnética produce la aproximación de un objeto de acero, y que consistió en ir acercando una de las fuertes barras imantadas con que se invierten los polos de la aguja de inclinación en la dirección en que ejerce su mayor influencia, esto es, sobre una línea perpendicular á la aguja del declinómetro, y solamente cuando la barra estuvo á 4 metros 60 de distancia de la aguja, ésta experimentó la desviación de 1′.

"Ahora bien, continúa el mismo autor, como más adelante se verá, los *senos de los ángulos de desviación* que produce un imán sobre el otro, *están en razón inversa de los cubos de las distancias;* luego se comprende sin dificultad, que tomando la precaución de colocar la gran barra á $6^{m}50$ del magnetómetro, como en efecto se hace durante las observaciones, no son afectados de una manera apreciable los resultados de la declinación, pues es de advertir que en la escala del imán colimador no pueden estimarse con exactitud fracciones de arco inferiores á 30″. Este ejemplo bastará para hacer comprender cómo por algunos se tiene una idea exagerada de la influencia de ciertos objetos lejanos de fierro; y á mayor abundamiento, bueno es recordar que el fierro, ni tiene ni llega á adquirir de una manera permanente el mismo grado de imantación que puede conservar el acero."

¿Hasta qué punto son aplicables los razonamientos del Sr. Reyes en el caso de nuestro departamento magnético?

Repetida por nosotros la experiencia de la barra imantada, encontramos un resultado enteramente análogo. Y un hecho muy reciente y que viene al caso referir, nos confirma en la idea de que aunque rodeados nuestros aparatos de masas de fierro, éstas se encuentran á suficiente distancia para no ejercer sino una acción mínima y constante, inapreciable para el grado de aproximación que dan aquellos.

El ferrocarril México, Cuernavaca y Pacífico tiene establecida su vía á 1 kilómetro próximamente al Este del magnetó-

metro. De la vía principal parte un ramal que pasa al Sur del Observatorio y á una distancia de 60 metros de dicho instrumento. Cuando comenzó á herrarse el citado ramal temí por nuestros aparatos magnéticos, y para cerciorarme si la tan cercana nueva vía ejercía ó no influencia apreciable sobre ellos, el día que el tendido de rieles se aproximaba á las puertas del Observatorio (3 de Mayo de 1894), sin separarme un momento del aparato observé con toda atención el imán de declinación. A las 11.30 a m. fijaban los rieles precisamente en la perpendicular que cortaba la dirección de la aguja, *sin que se llegara á advertir la más mínima desviación.*

Pero aún cuento con otro dato que corrobora lo que acabo de apuntar. El 20 de Noviembre del mismo año (1894), al estar haciendo la observación de declinación á las 2 p m., una de las poderosas máquinas del mismo ferrocarril empujaba un pesado tren de carga con destino al Molino de Valdez, donde termina el ramal. Inmediatamente puse en reposo el imán esperando que semejante mole de acero sí causaría perturbación sensible. Sin embargo, no fué así; pasó el tren y la aguja *permaneció insensible.*

He creído conveniente entrar en todos estos pormenores para que el lector juzgue sobre el grado de confianza que debe concederse á los resultados que más adelante presento y que han sido obtenidos bajo las condiciones de instalación ya descritas. No haciendo lo mismo respecto á la descripción de los aparatos porque siendo éstos enteramente iguales á todos los de la misma procedencia, ella corre impresa en las publicaciones y tratados que se ocupan especialmente del magnetismo terrestre.[1]

1 Véase Observaçoes meteorologicas e magneticas de Coimbra. 1879.
El magnetismo terrestre en Filipinas. Manila, 1893.
Gordon. Electricité et magnétisme.
Y refiriéndonos únicamente á publicaciones nacionales, pueden consultarse las siguientes:
Memoria sobre el departamento magnético del Observatorio Meteorológico Central de México, por Vicente Reyes. México, 1884.
Apuntes sobre el magnetismo terrestre, por los Ingenieros Adolfo Díaz Rugama y Francisco Garibay. México.

Decía más antes, que hasta el año de 1889 fueron instalados los aparatos magnéticos, dando principio en Abril á una serie de observaciones con el magnetómetro, serie que se interrumpió poco tiempo después, debido á la separación del Observatorio del Sr. Ingeniero D. José A. Brambila, quien en compañía del que esto escribe tomó á su cargo el departamento magnético.

Antes creo de mi deber advertir lo siguiente: al iniciarse nuestros trabajos ya no existía el Observatorio Magnético del Meteorológico Central de México, donde al lado del hábil cuanto entendido observador Sr. D. Miguel Pérez habríamos podido adquirir la práctica en el manejo de unos instrumentos que nos eran enteramente desconocidos; y aunque en todo nos guiábamos por las excelentes instrucciones consignadas por el Sr. Reyes en la *Memoria* tantas veces citada, sin embargo, es bien sabido que nunca en un libro es posible encontrar la suma de pequeños detalles que en la secuela de una observación se presentan y que por minuciosos no constan en él.

En consecuencia, nuestros primeros trabajos para determinar la componente horizontal de la tierra, deben mirarse como meros ensayos; faltos de la práctica indispensable, teníamos que adquirir ésta por nosotros mismos, sin más guía que la lectura de obras que se ocupan especialmente de la materia; y convencidos íntimamente de que sólo "echando á perder podríamos aprender," seguimos, después de la separación del Sr. Brambila, ejercitándonos tanto en la manera de observar como en las laboriosas combinaciones numéricas que el cálculo de la fuerza horizontal geomagnética demanda, obedeciendo en esto al constante deseo de poder presentar algún día datos que merecieran toda confianza. Deseo que creemos se ha realizado, pues la concordancia entre los que hoy damos á luz, obtenidos por observaciones hechas, ajustándonos en todo á los procedimientos modernos y los publicados por el Observatorio Meteorológico Central hace los consideremos como perfectamente admisibles.

Me es grato, además, consignar que á las luces y consejos

de mis amigos y compañeros en el Observatorio, los Sres. Ingenieros D. Valentín Gama, D. Guillermo B. y Puga, D. Agustín Aragón y D. Francisco Rodríguez Rey, debo la aclaración de no pocas dudas que en la práctica y principalmente en el cálculo de las observaciones se me presentaban, por lo que me honro en hacerles público mi reconocimiento.

Métodos de observación y de cálculo.

Declinación.— El método que generalmente hemos seguido para determinar este elemento consiste en hacer dos observaciones: una con la escala del imán directa y otra con la escala invertida. El promedio de las cuatro lecturas del círculo azimutal, deducido el que corresponde á la *mira* y el azimut astronómico de ésta, nos da la dirección media de la aguja ó sea el valor de la declinación.

La mira es simplemente una señal marcada en la pared que limita al Observatorio por el Sur y á 41 metros del centro del magnetómetro. Su azimut astronómico fué determinado en dos distintas ocasiones por los astrónomos D. Felipe Valle y D. Guillermo B. y Puga con observaciones de la Polar y sirviéndose de un teodolito de Troungton & Simms, instalado en el mismo poste del aparato, encontrando en las dos declinaciones un resultado igual á 5° 39′ 02″ del Sur al Este. Valor que sólo nos ha servido para referirlo á otra mira convenientemente elegida en la Capital á una distancia de 8 kilómetros próximamente.

Las horas de observación no han sido siempre las mismas: al principio (1890) y durante muy poco tiempo pudo hacerse una serie horaria desde las 8 a m. hasta las 6 p m.; después sólo hacía dos observaciones, una á las 9 a m. y otra á la 1 p m. Desde á

fines del año de 1892 he procurado hacerlas con toda regularidad á las 8 a m. y á las 2 p m., horas en que próximamente tiene lugar la máxima y la mínima principales del día.

Fuerza horizontal.—Este elemento se determina por medio de dos observaciones enteramente distintas; las de oscilación y las de desviación (método de Gauss). De las dos primeras se deduce el producto $m\,X$ por las siguientes fórmulas:

$$T_1 = T_0 \left\{ 1 - \frac{s}{86400} - \frac{aa'}{16} \right\}; \quad T^2 = T_1^2 \left\{ 1 + \frac{H}{r} + \mu \frac{X_0}{m_0} - qt \right\};$$

$$m\,X = \frac{\pi^2 K}{T^2}.$$

en las que

T_0 la duración observada de una oscilación del imán.

T_1 la duración de la oscilación corregida por la marcha del cronómetro y el arco de oscilación.

T la duración de una oscilación corregida por la marcha del cronómetro, el arco de oscilación, la temperatura, la fuerza de torsión del hilo de suspensión y la inducción.

s la marcha del cronómetro, + cuando adelanta, — cuando atrasa.

aa' los semiarcos de oscilación al principio y al fin de la observación expresados en partes de radio.

$\frac{H}{F}$ la relación de la fuerza de torsión del hilo de suspensión á la fuerza directiva magnética. Se obtiene por la fórmula

$$\frac{H}{F} = \frac{90^0}{90^0 - u},$$

en la que u representa el ángulo de desviación del imán cuando el hilo experimenta una torsión de 90°.

q la corrección por el decremento del momento magnético del imán producido por el aumento de 1° c en la temperatura. (Esta corrección varía con la temperatura y queda más exactamente expresada por la fórmula siguiente: corrección á $t_0 = q(t_0 - t) + q'(t_0 - t)^2$, siendo t_0 la temperatura observada y t la temperatura normal adoptada para las correcciones.

K el momento de inercia del imán, incluyendo el estribo de suspensión y sus dos apéndices. (Es constante para el mismo imán y el mismo sistema de suspensión, pero varía ligeramente con la temperatura á causa de la dilatación del metal).

Dicha cantidad K se obtiene observando alternativamente la duración de una oscilación del imán, con su montadura acostumbrada y con su momento de inercia aumentado por la adición de un cilindro de bronce de peso y dimensiones conocidas. El valor de K es dado por la expresión

$$K = W\left(\frac{l^2}{12} + \frac{d^2}{16}\right)\frac{t^2}{t'^2 - t^2}$$

en la que W representa el peso del cilindro en gramos, l y d su longitud y diámetro expresados en centímetros; t' y t las duraciones de una oscilación del imán (corregidas por la torsión, la temperatura, etc.; con y sin el peso del cilindro adicional).

π la relación de la circunferencia al diámetro de un círculo = 3.1415927.

μ el incremento del momento magnético del imán, producido por la acción inductiva de una fuerza magnética igual á la unidad del sistema métrico de medidas absolutas.

De las observaciones de desviación se obtiene el cociente $\frac{m}{X}$ por medio de las siguientes fórmulas:

$$\frac{m_0}{X_0} = \tfrac{1}{2} r^3 \, sen \, u_0; \quad \frac{m'}{X'} = \frac{m_0}{X_0} \left\{ 1 + \frac{2\mu}{r_0^3} + q\,t \right\}; \quad \frac{m}{X} = \frac{m'}{X'} \left(1 - \frac{P}{r_0^2} \right)$$

en las que

r_0 la distancia aparente entre los centros del imán suspendido y la barra desviadora en las observaciones de desviación.

r la distancia real corregida por el error de graduación de la regla y la temperatura $r = r_0 \, (1 + 0.000018 \times t^0) +$ corrección por error de la regla.

u_0 el ángulo de desviación.

P una constante que depende de la distribución del magnetismo en las barras suspendida y desviante. Se determina en cada observación de desviación por la fórmula

$$P = \frac{\left(\frac{m'}{X'}\right)_1 - \left(\frac{m'}{X'}\right)_2}{\frac{\left(\frac{m'}{X'}\right)_1}{r_1^2} - \frac{\left(\frac{m'}{X'}\right)_2}{r_2^2}}$$

en la que r_1 y r_2 son las dos distancias á que se observa la desviación, siendo las más convenientes 30 y 40 centímetros, y

$$\left(\frac{m'}{X'}\right)_1, \left(\frac{m'}{X'}\right)_2$$

los valores respectivos de $\frac{m'}{X'}$ á dichas distancias.

P'... media de los valores de P deducidos de todas las experiencias de desviación. Con este valor medio se calcula el cociente $\frac{m}{X}$, no pudiendo por consiguiente concluirse los cálculos sino hasta el fin de cada año ó serie.

m el momento magnético del imán desviador ó de oscilación.

X la componente horizontal de la fuerza magnética terrestre.

$\frac{m_0}{X_0}$ el primer valor aproximado de $\frac{m}{X}$

$\frac{m'}{X'}$ el segundo valor aproximado de $\frac{m}{X}$,

antes de hacer la corrección por el factor

$$\left(1 - \frac{P}{r_0^2}\right).$$

Expliquemos ahora separadamente la manera de hacer cada observación.

Oscilaciones.—Nivelado el aparato y anulada la torsión del hilo, se procede á contar las oscilaciones de la siguiente manera:

Se lleva el imán al estado de reposo, lo que se consigue rápidamente por medio de un mecanismo especial que tiene la caja de madera dentro de la cual queda suspendido aquel. En seguida se hace coincidir el hilo vertical de la retícula del anteojo con la división central de la escala grabada en el imán. Una vez conseguido esto se acerca por un instante un objeto de hierro con el fin de excitar las oscilaciones.

Cuando en su movimiento aparente de izquierda á derecha coincide la división central de la escala con el hilo vertical de la de la retícula, el observador pendiente del imán da un *op*, el que oído por el auxiliar que está listo con un cronómetro anota la hora; oscilación y hora que corresponden á 0. Sigue el observador contando mentalmente las oscilaciones 1, 2, 3, y cuan-

do tiene lugar la cuarta, da la voz de atención y en la próxima inmediata, que debe corresponder al movimiento aparente de derecha á izquierda, da otro *op* que de nuevo es anotado por el auxiliar. De esta manera se siguen anotando las horas que corresponden á oscilaciones pares é impares hasta obtener 50 de las primeras y 55 de las segundas.

Aun cuando la amplitud de las oscilaciones va naturalmente disminuyendo conforme aumenta el número de ellas, mas teniendo en cuenta su isocronismo, puede el observador retirarse del aparato y por medio de una operación muy sencilla calcular el tiempo en que tendrá lugar la oscilación 100. Al acercarse la hora calculada vuelve el observador á su puesto; entonces el auxiliar que cuenta el cronómetro da la voz de atención 10 segundos antes, y al verificarse el paso inmediato de izquierda á derecha el observador da el *op* y se anota la hora, la que debe coincidir con la calculada ó diferir muy poco de ella. Se sigue anotando la hora, como antes se explicó, de 5 en 5 oscilaciones hasta llegar á la 150 y 155. Al principio y fin de la experiencia se anota la temperatura que marca un termómetro que va fijo á la caja de madera. Restando la hora de las oscilaciones 0, 10, 20, 30, etc., de la correspondiente á 100, 110, 120, 130, etc.; y la de las oscilaciones 5, 15, 25, etc., de la correspondiente á 105, 115, 125, etc., las diferencias serán el tiempo ó duración de 100 oscilaciones. El promedio de estos valores dividido por 100 nos dará por consiguiente la duración de una oscilación en segundos, llevando la aproximación hasta diez milésimos.

Luego se procede á determinar la fuerza de torsión del hilo de suspensión, de la manera siguiente:

Puesto en reposo el imán se observa la división (apreciando hasta décimos) a de la escala que coincida con el hilo vertical de la retícula. Se hace girar el casquillo graduado en que remata el tubo de cristal $+ 90°$ y se anota la división R de la escala. Vuelto á su posición primitiva el remate superior, se anota la división a'. Se hace girar $- 90°$ y se lee la nueva in-

dicación C de la escala; por último, se vuelve á la primera posición el remate superior y se anota la división a''.

Se tiene entonces

$$R - \frac{a+a'}{2} = \text{efecto de } +90^\circ \text{ de torsión.}$$

$$C - \frac{a'+a''}{2} = \text{efecto de } -90^\circ \text{ de torsión.}$$

La media aritmética de estas dos cantidades multiplicada por el valor en arco de una división de la escala del imán, dará el efecto de una torsión de 90°.

Desviaciones.—Desmontada la caja de madera y su tubo de suspensión, éste es substituído por otro más corto que se atornilla sobre la caja rectangular de cobre, y el anteojo corto por otro más largo que lleva una escala grabada en marfil, y una vez que se ha anulado la torsión del hilo se suspende el imán que tiene el espejito.

En seguida se coloca el de que antes nos servimos en las experiencias de oscilación en el estribo de la corredera que con frotamiento suave desliza sobre la regla metálica, con su polo N. dirigido al Este y á 30 centímetros de distancia del centro del aparato.

Así las cosas, bien se comprende que el imán móvil en presencia de las dos fuerzas que lo solicitan, la de la componente horizontal que tiende á colocarlo en dirección del meridiano magnético, y la del imán fijo que lo aleja de ella, tomará una posición de equilibrio ó sea la resultante entre dichas dos fuerzas.

Entonces se mueve el instrumento azimutalmente hasta que la retícula del anteojo coincida con la división central de la escala de marfil, cuya imagen es reflejada por el espejito del imán; ó bien, para no esperar que éste quede en reposo, por medio de

un mecanismo igual al que tiene la caja de madera, se amortiguan las oscilaciones, procurando que sean lo más pequeñas posible y de amplitud igual á uno y otro lado de la división media. Conseguido esto se anotan las lecturas del círculo, la temperatura de la pieza y la hora del cronómetro.

Se invierte el imán en su estribo, esto es, el extremo N. se vuelve al Oeste, anotando las indicaciones del círculo y la temperatura.

Luego se lleva el imán con su corredera á 40 centímetros de distancia y con el polo N. vuelto primeramente de Este y después al Oeste ejecutando las mismas operaciones.

Finalmente se pasa el imán con su corredera al lado opuesto y primero á 30 centímetros y en seguida á 40 centímetros, teniendo cuidado con las inversiones del polo N. se repite lo antes dicho, tomando nota de la hora del fin para calcular la hora media de la observación.

Se efectúan por segunda vez todas las operaciones indicadas con el fin de obtener dos valores separados del ángulo de desviación, y de comprobar si la observación estuvo bien hecha, pues en éste caso los resultados de las dos series no deben diferir más de 30.″ Llamando entonces a_1 y a_2 los ángulos que resultan cuando el polo Norte del imán dirigido al Este, se coloca al Oriente y al Poniente del imán suspendido; y a_3, a_4 á los que resulten cuando dicho polo mira al Oeste en las citadas posiciones, se tendrá:

Angulo de desviacion á $30^{cm.}$ $u=\left(\frac{a_1+a_2}{2}\right)-\left(\frac{a_3+a_4}{2}\right)$

Angulo de desviación á $40^{cm.}$ $u=\left(\frac{a_1+a_2}{2}\right)-\left(\frac{a_3-a_4}{2}\right)$

Como ilustración á las anteriores explicaciones, pongo en seguida unos ejemplos de observación y de cálculo, tomándolos

de nuestros registros originales, y también para dar idea de los cuadros impresos ó esqueletos que usamos; empleo que resulta ventajosísimo tratándose de observaciones cuyo cálculo es muy complexo y laborioso, en virtud de las numerosas correcciones que tienen que aplicarse.

Para calcular la intensidad de la componente vertical Y y de la resultante R, se tienen las siguientes fórmulas:

$$Y = X \, tang. \, I$$

$$R = \frac{X}{cos \, I}$$

La intensidad magnética se mide por tres sistemas de unidades:

Unidades C G S.....	Centímetro, gramo y segundo de tiempo.
Unidades magnéticas ó de Gauss	Milímetro, miligramo y segundo de tiempo.
Unidades inglesas.....	Pie inglés, grano y segundo de tiempo.

1 unidad C G S..... $\begin{cases} = 10 \text{ unidades de Gauss.} \\ = 21.688 \text{ unidades inglesas.} \end{cases}$

Para convertir, pues, una unidad C G S en unidades de Gauss ó inglesas, bastará multiplicarla por 10 y por 21.688 respectivamente.

El factor de reducción para las inglesas, es $\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}}$ en que α representa la relación sobre el pie y el centímetro, y β la del grano al gramo.

Constantes y correcciones del magnetómetro unifilar número 122, determinadas en el Observatorio de Kew.

Corrección por el error de graduación de la regla de desviación.

A 15 cm. del metro patrón ..... = 14.995
„ 30 „ „ „ „ ..... = 29.995
„ 40 „ „ „ „ ..... = 39.995
„ 50 „ „ „ „ ..... = 49.995

} a 0° C.

Valor angular de una división de la escala que lleva el anteojo que se emplea en las observaciones de desviación = 60″ 2.

Cuando la lectura de la escala es *inferior* á la división media, la corrección de la lectura del círculo es *aditiva;* y cuando aquella es *superior* la corrección es *sustractiva.*

Valor angular de una división de la escala del imán de oscilación = 1′ 85.

Valor angular de una división del imán de declinación = 1′ 87.

Para el imán de oscilación:

Corrección á 0° $C = 0.000604 \times t + 0.000003 \times t^2$

$0.000604 = q$

$0.000003 = q'$

Coeficiente de inducción $\mu = 4.81$ log. 0.68214

$\pi^2 K$ á 0° C. ..... log. 3.24506.

Dimensiones del cilindro de inercia.

Longitud ..... = 9.cm.134
Diámetro. ..... = 0. 949
Peso. ..... = 55.1390 gramos.

El imán de declinación tiene la marca 123 *A*
„ „ „ oscilación „ „ „ 123 *B*
„ „ „ espejo „ „ „ 123 *C*

Tablas para facilitar los cálculos de las observaciones, calculadas también en el Observatorio de Kew.

TABLA I

Valores de $-1\frac{s}{86\,400}$ *para las diferentes marchas del cronómetro usado, + cuando adelanta, — cuanda atraza.*

Marcha diaria	Adelanto	Atraso
s		
5	0.99994	1.00006
10	99988	00012
15	99983	00017
20	99977	00023
25	99971	00029
30	99965	00035
35	99959	00041
40	99954	00046
45	99948	00052
50	99942	00058
55	99936	00064

TABLA II

Valores de $\frac{aa'}{16}$ *para los diferentes semiarcos iniciales y terminales de la oscilación.*

Semiarcos al principio	Semiarcos al fin de la observación					
	80′	70′	60′	50′	40′	30′
100	0.00004	0.00004	0.00003	0.00003	0.00002	0.00002
90	00004	00003	00003	00002	00002	00001
80	00003	00003	00003	00002	00002	00001
70		00003	00002	00002	00001	00001
60			00002	00002	00001	00001
50				00001	00001	00001

TABLA III

Valores de $1 + \frac{H}{F}$ *para los diferentes valores de la duración producida en el imán por una torsión de 90° en el hilo de suspensión.*

Efecto de 90° de torsión	$1+\frac{H}{F}$	Efecto de 90° de torsión	$1+\frac{H}{F}$	Efecto de 90° de torsión	$1+\frac{H}{F}$
1′	1.00019	6′	1.00111	11′	1.00204
2	00037	7	00130	12	00223
3	00056	8	00148	13	00241
4	00074	9	00167	14	00260
5	00093	10	00185	15	00278

TABLA IV

Valores de $1 + \frac{2\mu}{r_0^3}$ *para diferentes distancias.*

Distancia.	$1 + \frac{2\mu}{r_0^3}$
25 cm.	1.00062
30	00036
35	00022
40	00015
45	00011

TABLA V

Corrección de temperatura del imán (123 B).

Temperatura t_0	Corrección á 0° C	Temperatura t_0	Corrección á 0° C	Temperatura t_0	Corrección á 0° C
— 5	— 0.00295	10	+ 0.00634	25	+ 0.01698
4	236	11	702	26	1775
3	177	12	770	27	1852
2	118	13	837	28	1928
1	— 059	14	905	29	2005
0	0.00000	15	+ 0.00973	30	+ 0.02082
1	+ 062	16	1044	31	2162
2	124	17	1115	32	2242
3	185	18	1186	33	2321
4	247	19	1257	34	2401
5	+ 0.00309	20	+ 0.01328	35	+ 0.02481
6	374	21	1402	36	2564
7	439	22	1476	37	2647
8	504	23	1550	38	2730
9	569	24	1624	39	2813
10	+ 0.00634	25	+ 0.01698	40	+ 0.02896

Para mayor simplificación en el cálculo, la anterior tabla, que sirve, como su título lo indica, para corregir por la temperatura el imán (123 *B*) ó sea el de oscilación y desviante á la vez, la hemos empleado, interpolando sus valores para los décimos de grado desde 0° hasta 30°.

TABLA VI

Valores del log. $\pi^2 K$ *y log.* $\frac{1}{2} r^3$ *para diferentes temperaturas.*

Temperatura C.	*Log.* $\frac{1}{2} r^3$					
	Log. $\pi^2 K$	25 cm.	30 cm.	35 cm.	40 cm.	45 cm.
0	3.24506	4.89248	4.12998	4.33080	4.50482	4.65843
5	24511	89259	13010	33092	50494	65855
10	24517	89271	13022	33104	50506	65867
15	24522	89283	13034	33116	50517	65879
20	24528	89295	13045	33127	50529	65890
25	24533	89306	13057	33139	50541	65902
30	24539	89318	13069	33150	50552	65914
35	24544	89330	13080	33162	50564	65925
40	3.24550	4.89341	4.13092	4.33164	4.50576	4.65937

El log. de $\pi^2 K$ y el de $\frac{1}{2} r^3$ á las distancias de 30 cm. y 40 cm., que son á las que hemos observado siempre, las hemos interpolado de grado en grado, como se ve en la tabla siguiente:

T	$Log.\ \pi^2 K$	$Log.\ \frac{1}{2}\ r^3$		T	$Log.\ \pi^2 K$	$Log.\ \frac{1}{2}\ r^3$	
		30 cm.	40 cm.			30 cm.	40 cm.
0	3.24506	4.12998	4.50482	15	3.24522	4.13034	4.50517
1	24506	13000	50485	16	24523	13036	50520
2	24507	13003	50487	17	24524	13038	50522
3	24508	13005	50489	18	24525	13040	50525
4	24509	13007	50492	19	24527	13042	50527
5	24511	13010	50494	20	24528	13045	50529
6	24512	13013	50496	21	24529	13047	50531
7	24513	13016	50499	22	24530	13049	50534
8	24515	13018	50501	23	24531	13052	50536
9	24516	13020	50504	24	24532	13054	50539
10	24517	13022	50506	25	24533	13057	50541
11	24518	13025	50508	26	24535	13060	50543
12	24519	13027	50510	27	24536	13062	50545
13	24520	13030	50513	28	24537	13064	50548
14	24521	13032	50515	29	24538	13067	50550
15	24522	13034	50517	30	24539	13069	50552

TABLA VII (Calculada por el suscrito).

Log. r^2, corrección por temperatura y error de dimensión de la regla metálica.

$r = 30^{cm.}(1+0.000018.t)+0.005^{cm.}$		$r = 40^{cm.}(1+0.000018.t)+0.005^{cm.}$	
Temp. C	*Log r^2*	*Temp. C*	*Log r^2*
0	2.95424	0	3.20412
5	95432	5	20421
10	95440	10	20430
15	95448	15	20439
20	95456	20	20448
25	95464	25	20457
30	95472	30	20466

Hasta aquí todo lo que se refiere al magnetismo.

Inclinación.— De los tres métodos conocidos para determinar este elemento y que son: el directo, que consiste en observar la aguja en el plano del meridiano magnético; el que da la inclinación aparente, observando la aguja en dos azimutes rectangulares, obteniéndose la inclinación verdadera por medio de la fórmula

$$Cot^2 I = Cot^2 I' + Cot^2 I''$$

en la que I' é I'' son las dos inclinaciones aparentes; y el que da la inclinación aparente en un determinado azimut α, deduciendo la inclinación verdadera por medio de la fórmula

$$Cot\, I = \frac{Cot\, I'}{\cos \alpha},$$

Siempre hemos hecho uso del primero, ajustándonos en todo á las prescripciones modernas, con el fin de atenuar los errores propios del instrumento.

Doy fin á este trabajo, no sin dar un voto de gracias al digno Director del Observatorio D. Angel Anguiano, por haberme proporcionado la manera de estudiar y aprender algo en ramo tan importante de la física del globo, con los resultados obtenidos en los meses de Diciembre de 1893, Enero, Febrero, Abril y Mayo de 1894, y haciendo constar que en todas las observaciones he sido eficazmente auxiliado por mi querido compañero el Sr. D. Antonio Gómez, telegrafista del Observatorio.

Acompaño á las observaciones de Tacubaya un cuadro que contiene datos importantes sobre la inclinación y fuerza horizontal tomados por distintos observadores en el pasado y presente siglos, referentes todos á varios puntos de nuestro suelo y que he tomado de las publicaciones del *Coast and Geodetic Survey-Report*, 1885, pág. 248.

Tacubaya, Marzo 1895.

OBSERVACIONES MAGNETICAS PRACTICADAS EN EL OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL DE TACUBAYA

POR MANUEL MORENO Y ANDA.

Fecha.	DETERMINACION DE LA FUERZA HORIZONTAL EN UNIDADES C. G. S.								Momento magnético del imán de oscilación. m	INTENSIDAD.					
	Desviaciones.					Oscilaciones.				Horizontal. X Unidades.		Vertical. Y Unidades.		Total. R Unidades.	
	Hora media local.	Temperatura. C.	Distancia	Angulo de desviación.	Log $\frac{m}{X}$	Temperatura. C.	Duración de una oscilación	Log. $\frac{m}{X}$		C. G. S.	Inglesas.	C. G. S.	Inglesas	C. G. S.	Inglesas.
1893.	h	°	cm.	° ′ ″		°									
Dic. 1º	11.07	20 9 / 19.5	30 / 40	5 58 43 / 2 31 11	3.15298 / 3.15324	16.9	3 3338	2.20266	476.24	0 33473	7.2609	0.32591	7.0683	0 46723	10.1333
,, 5..	12.00	17 1 / 17.8	30 / 40	6 0 41 / 2 31 40	3.15408 / 3.15408	16.0	3.3346	2.20216	476.56	0.33423	7.2487	0 32603	7.0709	0.46692	10.1266
,, 10..	10.36	17.5 / 19.6	30 / 40	5 59 30 / 2 31 08	3.15278 / 3.15314	14.6	3.3339	2.20191	475.71	0.33456	7.2559	0.32700	7.0921	0 46783	10.1464
,, 15..	11.51	20.3 / 20 8	30 / 40	5 57 22 / 2 30 41	3.15114 / 3.15225	19.0	3.3408	2.20146	474.77	0.33487	7.2628	0.32567	7.0631	0 46712	10.1310
,, 20..	10.35	11.5 / 14.3	30 / 40	5 59 46 / 2 31 06	3.15110 / 3.15129	9.4	3.3300	2.20233	475.02	0.33540	7.2742	0.32626	7.0759	0.46791	10.1480
,, 26..	11.00	17.6 / 18.9	30 / 40	5 59 32 / 2 30 46	3.15286 / 3.15185	17.1	3.3387	2.20142	475.49	0.33461	7.2553	0.32648	7.0800	0 46751	10.1394
,, 31..	11.02	13 2 / 14.2	30 / 40	6 00 28 / 2 31 01	3.15257 / 3.15103	20.7	3.3430	2 20138	475.30	0.33481	7.2613	0.32697	7.0914	0.46798	10.1496
1894.									MEDIAS	0.33474	7.25987	0.32633	7.07738	0.46750	10.1392
Enrº 11.	10.52	16.7 / 19.3	30 / 40	5 58 17 / 2 30 34	3.15108 / 3.15141	12.9	3 3344	2.20122	476.15	0.33500	7.2654	0 32570	7.0637	0.46724	10.1336
,, 15..	11.00	20.5 / 20.4	30 / 40	5 57 46 / 2 30 30	3.15170 / 3.15158	17.1	3 3407	2.17523	460.75	0.32491	7.0466	0.31664	6.8674	0.45369	9.8397*

Fecha.	DETERMINACION DE LA FUERZA HORIZONTAL EN UNIDADES C. G. S.								Momento magnético del imán de oscilación. m	INTENSIDAD.					
	Desviaciones.					Oscilaciones.				Horizontal. X Unidades.		Vertical. Y Unidades.		Total. R Unidades.	
	Hora media local.	Temperatura. C.	Distancia	Angulo de desviación	Log. $\frac{m}{X}$	Temperatura. C.	Duración de una oscilación	Log. $\frac{m}{X}$		C. G. S.	Inglesas.	C. G. S.	Inglesas.	C. G. S.	Inglesas.
1894.	h	°	cm.	° ′ ″		°									
Enero 20..	11.47	22 5	30	5 57 08	3.15159	19.8	3.3399	2 20195	475 08	0.33516	7.2678	0.32747	7.1022	0.46856	10.1621
		23.2	40	2 30 04	3.15128										
,, 25..	10.41	17.3	30	5 39 43	3.15298	15 2	3.3332	2.20220	475 98	0.33481	7.2613	0.32570	7.0639	0 46710	10.1299
		18.6	40	2 30 57	3.15226										
,, 31..	10.17	15 3	30	5 59 48	3.15243	12.9	3.3308	2.20211	475.53	0.33487	7 2626	0 32760	7.1050	0.46846	10 1600
		17 8	40	2 31 03	3 15231										
									Medias	0.33496	7.26127	0.34662	7.0837	0.46784	10.1464
Feb. 10.	11.12	22.9	30	5 57 44	3.15247	19.5	3.3359	2 20287	476.07	0.33509	7.2675	0.32896	7.1345	0.46959	10.1846
		24.2	40	2 30 25	3.15263										
,, 15.	11.14	9.4	30	6 01 12	3.15225	9.4	3.3256	2.20243	475.71	0.33500	7.2655	0.32753	7.1035	0.46852	10.1603
		10.6	40	2 31 54	3.15245										
									Medias.	0.33504	7.2665	0.32824	7.1190	0.46905	10.1724
Abril 5.	10.57	24 2	30	5 56 25	3.15131	19.7	3.3438	2.20115	474.50	0.33482	7.2616	0.32642	7.0795	0.46761	10.1410
		24.8	40	2 30 02	3.15174										
,, 20.	11.02	23.7	30	5 56 36	3.15137	21.1	3.3472	2.20051	474.08	0.33461	7.2571	0.32576	7.0650	0.46700	10.1284
		24 0	40	2 30 02	3.15147										
,, 25.	10.44	24.8	30	5 55 53	3.15088	20.6	3.3465	2.20047	473.88	0.33471	7.2593	0.32620	7.0746	0.46738	10.1366
		25.3	40	2 29 51	3.15136										
									Medias.	0.33471	7.2593	0.32613	7.0730	0 46733	10.1353
Mayo 1º	11.17	22.8	30	5 26 58	3.15151	20.4	3 3472	2.20029	474.13	0.33449	7.2594	0.32482	7.044,	0.46625	10.1121
		23.2	40	2 30 10	3 15156										

* Los valores correspondientes á la observación del 15 de Enero no figuran en el promedio del mes.

OBSERVACIONES DE DECLINACION.

	Diciembre de 1893.			Enero de 1894.		
	8h a.m.	2h p.m.	Oscilación	8h a.m.	2h p.m.	Oscilación
1.....	7°42′5	7°40′2	2′25″	7°44′2	7°46′2	—2′00″
2.....	43.5	49.9	2.35	48.6	46.6	2.00
3.....	44.3	41.5	2.50	51.0	49.6	1.25
4.....	44.2	41.6	2.40	51.8	48.5	3.20
5	**46.3**	**35.9**	**10.25**	**52.5**	48.1	4.25
6.....	41.3	38.1	3.10	.....	.....	.....
7.....	41.8	38.2	3.35	.....	.....	.....
8.....	41.2	37.8	3.25	44 2	40.4	3.45
9.....	.....	.....	.....	42.9	40.8	2.05
10.....	41.0	38.9	2.10	43.6	41.2	2.25
11.....	42.5	39.1	3.20	43.3	38.1	5.10
12.....	41.0	38.7	2.20	42.8	38.9	3.50
13.....	41.1	40.2	0.55	41.7	**34.8**	6.55
14.....	42.6	40.0	2.35	42.5	37.7	4.50
15.....	42.5	37.9	4.35	42.0	39.6	2.25
16.....	41.8	40.4	1.25	42.2	41.0	1.10
17.....	42 0	39.7	2.15	43.3	39.7	3.40
18.....	41.5	39.5	2.00	42.6	40.8	1.45
19.....	43.0	39.8	3.10	44.1	42.0	2.05
20.....	42.7	40.4	2.20	44.3	42.6	1.45
21	42.8	40.7	2.05	.....	.....	.....
22.....	42.8	40.4	2.25	.....	.....	.....
23.....	42.0	41.0	1.00	42.8	39.8	2.55
24.....	.....	.....	.....	42.8	41.0	1.50
25.....	43.5	39.0	4.25	42.8	38.9	4.00
26.....	42.9	37.8	5.05	45.9	41.8	4.10
27.....	43.9	38.0	5.50	46.0	42.6	3.25
28.....	44.0	39.5	4.30	.....	.....	.....
29.....	45.1	39.6	5.30	.....	.....	.....
30.....	43.9	39.6	4.15	45.4	44.4	1.00
31.....	45.5	39.5	6.20	47.2	39.0	2.10
MEDIAS..	7 42.53	7 39.27	3.26	7 44.15	7 41.14	3.01
	7 41.10			7 42.44		

OBSERVACIONES DE DECLINACION.

	Febrero de 1894.			Abril de 1894.		
	8h a.m.	2h p.m.	Oscilación	8h a.m.	2h p.m.	Oscilación
1	7°40′9	7°39′3	1′40″	7°00′0	7°00′0	0′00″
2.....	41.1	39.4	1.40	.....	.....	.....
3.....	42.3	42.8	−0.30	.....	.....	.....
4.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.....	.....	.....	.....	45.1	39.6	5.30
6.....	44.9	40.8	4 10	43.6	39.0	4.40
7.....	44.8	41.9	2 55	42.2	38.3	3.55
8.....	44.3	39.7	4 35	.....	.....	.....
9.....	45.6	40.0	5.35	.....	.....	.....
10.....	45.3	39.0	6.05	.....	.....	.....
11.....	.....	.....	.....	47.0	41.5	5.30
12.....	.....	.....	.....	49.9	42.3	2.35
13.....	44.3	40.6	3.45	45 4	42.2	3.10
14.....	42.3	41 4	0.55	44.7	40.5	4.15
15.....	44.1	**38.4**	5.40	.....	.....	.....
16..	44.4	.....	.....	.....	.....	.....
17.....	46.6	44.7	1 55	**47.6**	41.9	5.40
18.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
19.....	48.3	.....	.....	.....	.....	.....
20.....	**48.5**	45.2	3.20	46.7	39.5	7.15
21.....	44 7	.....	.....	45 9	40.0	5 50
22.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
23.....	43.6	41.4	2.10	.....	.....	.....
24.....	44.2	.....	.....	.....	.....	.....
25.....	.....	.....	.....	47.4	38.7	8.40
26	46.0	41.4	4.35	45.4	39.7	5.42
27.....	46.3	41.4	4 55	45.5	39.1	6.20
28	44.0	.....	.....	42.8	40.4	2.23
29.....	.....	.....	.....	43.8	41.0	2.47
30.....	.....	.....	.....	44.4	39.6	4.48
31.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
MEDIAS..	7 44.27	7 41.07	3.20	7 45.08	7 40.12	4.56
	7 42.47			7 42.40		

OBSERVACIONES DE DECLINACION.				OBSERVACIONES DE INCLINACION.		
	Mayo de 1894.			1893. Dicbre.	1º	44°13′47″
	8h a.m.	2h p.m.	Oscilación	,,	5..	17.19
				,,	10..	20.46
1.....	7°42′5	7°40′0	2′30″	,,	15..	12.06
2.....	46.0	39.4	6 40	,,	20..	12.32
3.....	45.0	40.1	4.50	,,	26..	17.48
4.....	44.9	**38.6**	6.20	,,	31..	19.20
5.....	46.6	39.1	7.30			44 16.14
6.....	.....	.....	.....			
7.....	.....	.....	.....	1894. Ener.	11..	44°11′39″
8.....	45.9	41.5	4.20	,,	15..	15.44
9.....	44.4	41.8	2.37	,,	20..	20.24
10.....	44.4	43.0	1.20	,,	25..	12.41
11.....	44.0	.....	.....	,,	31..	22.17
12.....	45.0	....	.....			44 16.33
13.....	.....	.....	.....			
14..	47.0	40.5	6.30	1894. Febr.	10..	44°28′17″
15.....	47.2	42.1	5.05	,,	15..	21.17
16.....	**48.8**	..... .	.....			
17.....	45.3	41.2	4.05			
18.....	47.9	39.8	8.05	1894. Abril	5..	44°16′22″
19.....	47.7	40.3	7.25	,,	20..	13.56
20.....	.....	.....	.....	,,	25..	15.45
21.....	48.3	.....	.....			44 15.21
22.....	48.4	.....	.....			
23.....	46.4	41.5	4.55	1894. Mayo	1º..	44°09′37″
24.....	.....	.....	.....			
25.....	.....	.....	.....			
26.....	.....	.....	.....			
27.....	.....	.....	.....			
28.....	45.0	42.2	2.45			
29.....	46.6	42.5	4.10			
30.....	46.3	40·1	6.10			
31.....	.....	.....	.....			
MEDIAS..	7 45.46	7 40.46	5.00			
	7 43 16					

RESUMEN.

Fechas.	Declinación Oriental.				INCLINACION. N.	INTENSIDAD.					
						Unidades C. G. S.			Unidades inglesas.		
	Media $\frac{8+2}{2}$	Máxima.	Mínima.	Variación.		Horizontal. X	Vertical. Y	Total. R	Horizontal. X	Vertical. Y	Total. R
1893. Diebre.	7°41′10″	7°46′18″	7°35′53″	10′25″	44°16′14″	0.3347	0.3263	0.4675	7.2599	7.0774	10 1392
1894. Enero..	42 44	52 31	34 46	7 45	16 33	0.3350	0.3266	0.4678	7.2643	7.0837	10.1464
,, Febr°..	42 47	48 31	38 26	10 05	24 47	0.3350	0.3282	0.4690	7.2665	7.1190	10.1724
,, Abril..	42 40	47 33	38 18	9 15	15 21	0.3347	0.3261	0.4673	7.2593	7.0780	10.1353
,, Mayo..	43 16	48 48	38 33	10 15	09 37	0.3345	0.3248	0.4662	7.2544	7.0447	10.1121

Valores de $P = [A - A'] : \frac{A}{\gamma^2} - \frac{A'}{\gamma'^2}$ en unidades C. G. S.

Dic. 1º.....	+ 2.4485	Febr. 10.....	+2.0182
,, 5.....	2.7275	,, 15.....	1.8754
,, 10.....	1.1532	Abril 5.....	0.7233
,, 15.....	— 2.4652	,, 20	2.3121
,, 20.....	+ 2.1683	,, 25.....	0.4345
,, 26.....	7.4649	Mayo 1º.....	2.5989
,, 31.....	10.0380		
Enero 11....	1 3024		
,, 15....	3.3190		
,, 20....	2 8852		
,, 25....	6.1765		
,, 31....	3.3137		

Valor medio adoptado en la serie..... $P = 2.8052$.

Observaciones de desviación.—Magnetómetro unifilar de Elliott número 123.

Imán desviador (123 B). Imán suspendido (123 C). Una división de la escala = 60″2.

Principio á las 11ʰ 30ᵐ. Fin 12ʰ 05ᵐ. Hora media local = 11ʰ 47ᵐ.

Imán.—Desviador al	Polo Norte al	Distancia de los imanes r_o = 30 centímetros. Temperat.	Lectura de los nonios.	Media de los nonios.	Medias y diferencias.	Distancia de los imanes r_o = 40 centímetros. Temperatura.	Lectu de los nonios.	Media de los nonios.	Medias y diferencias.
E	E	22.0.....	258°34′ 00″ 34 00	258°34′ 00″	358°30′ 40″ 246 36 19	22.9.....	255°03′ 20″ 03 00	255°03′ 10″	255°02′ 10″ 250 01 55
	W	.....	246 43 00 42 40	246 42 50	11 54 30 5 57 15		250 04 00 3 40	250 03 50	5 00 15 2 30 07
W	W	.....	246 29 40 29 20	246 29 30			250 00 00 00 00	250 00 00	
	E	22.2.....	258 27 20 27 20	258 27 20		23.1.....	255 01 20 01 00	255 01 10	
E	E	22.3.....	258 33 00 33 20	258 33 10	258 30 05 246 36 00	23.2.....	255 03 00 02 40	255 02 50	255 02 00 250 01 55
	W	.....	246 42 40 42 20	246 42 30	11 54 05 5 57 02		250 04 00 03 40	250 03 50	5 00 05 2 30 02
W	W	.....	246 29 40 29 20	246 29 30			250 00 00 00 00	250 00 00	
	E	22.9.....	258 27 00 27 00	258 27 00		23.5.....	255 01 20 01 00	255 01 10	
Medias.		22.5.....	Ángulo de desviación, μ_o =		5 57 08.5	23.2.....	Ángulo de desviación, μ_o =		2 30 04.5

$$\frac{m_o}{X_o} = \tfrac{1}{2} r^3 \text{ sen. } u_o; \qquad \frac{m'}{X'} = \frac{m_o}{X_o}\left\{1 + \frac{2\mu}{r_o^3} + q\,t\right\}; \qquad \frac{m}{X} = \frac{m'}{X'}\left(1 - \frac{P}{r_o^2}\right)$$

($r_o = r\ 30^{cm}$) ($r_o = 40^{cm}$)

	$\frac{1}{2} r^3$ log.	4 13050	4 50537
$1 + \frac{2\mu}{r_o^3}$ 1.00036	sen. u log.	9 01577	8 63987
$q\,t =$ 1.01513			
	$\frac{m_o}{X_o}$ log.	3 14627	3 14524
1.01549	log.	0 00667	0 00680
	$\frac{m'}{X'}$ log.	3 15294	3 15204
$1 - \frac{P}{r_o^2}$ 0.99689	log.	9 99865	9 99924
	$\frac{m}{X}$ log.	3 15159	3 15128
	$m\,X$ log.	2 20195	2 20195
$P = 2.8052$	m^2 log.	5 35254	5 35323
	m log.	2 67677	2 67661
	$m =$	475.08	474.91

$1 + \frac{2\mu}{r_o^3} = 1\ 00015$ $q\,t = 0.01574$

1.01589

$1 - \frac{P}{r_o^2} = 0\ 99825$

(Media)..... $m = 474.99$

Factor de reducción $\sqrt{\frac{a}{\beta}}$	log. 1.33622	1.33622	1.33622
Unidades C. G. S.	9.52525	9.11524	9.67083
Unidades inglesas.	0.86147	0.85146	1.00705
	$X = 7.\ 2690$	$Y = 7.\ 1033$	$R = 10.\ 1637$

OSCILACIONES.

Cronómetro, t. m. N° 2. Corrección, $-4^m10^s.7$. Marcha diaria, $+0^s.424$. Imán oscilante, (123 B.)

Efecto de 90° de torsión 0.812, div. $= 1'50''.3$. Valor angular de 1 div. de la escala $= 1'.85$

Semiarcos de oscilación $\begin{cases} a = 40.0 \text{ div.} = 74'.0 \\ a' = 22.5 \text{ ,,} = 40.6 \end{cases}$ Temperatura del imán... $\begin{cases} \text{Al principio.} & 19.3 \\ \text{Al fin} \ldots\ldots & 20.3 \end{cases}$ 19.8

Movimiento aparente de la escala hacia la derecha.					Movimiento aparente de la escala hacia la izquierda.				
Núm. de oscilaciones.	Hora del paso del medio de la escala.	Núm. de oscilaciones.	Hora del paso del medio de la escala.	Duración de 100 oscilaciones.	Núm. de oscilaciones.	Hora del paso del medio de la escala.	Núm. de oscilaciones.	Hora del paso del medio de la escala.	Duración de 100 oscilaciones.
	h m s		m s	m s		h m s		m s	m s
0.....	10 45 22.0	100	50 56.1	5 34.1	5.....	10 45 38.6	105	51 12.6	5 34.0
10.....	45 55.4	110	51 29.4	5 34.0	15.....	46 12.0	115	51 46.0	5 34.0
20	46 28.4	120	52 02.7	5 33.9	25.....	46 45.4	125	52 19.4	5 34.0
30.....	47 02.2	130	52 36.1	5 33.9	35.....	47 18.9	135	52 52.8	5 33.9
40.....	47 35.6	140	53 09.5	5 33.9	45.....	47 52.3	145	53 26.4	5 34.1
50.....	48 09.0	150	53 42.9	5 33.9	55.....	48 25.6	155	53 59.8	5 34.2
	2 47.0			5 33.95		2 47.0			5 3403
	50 56.0			3 3395		51 12.6			3 3403

$$T' = T_o \left\{ 1 - \frac{s}{86400} - \frac{a\,a'}{16} \right\}; \quad T'^2 = T_1^2 \left\{ 1 + \frac{H}{F} + \mu \frac{X_o}{m_o} - q\ t \right\}; \quad m\,\mathcal{X} = \frac{\pi^2 K}{T'^2}$$

$(r_o = 30^{cm})$

3.3395

$1 - \frac{s}{86400} = 0.99999$ 3.3403

$\frac{a\,a'}{16} = 0.00002$ $T_o = 3.3399$..... log. 0.52373

$1 - \frac{s}{86400} - \frac{a\,a'}{16} = 0.99997$..... log. 9.99999

T_1 log. 0.52372

$\times 2$

$1 + \frac{H}{F} = 1.00027$ T_1^2 log. 1.04744

$\mu X_o : m_o = 0.00343$

$q\ t = 0.01313-$

0.99057..... log. 9.99588

T^2 log. 1.04332 —

$\pi^2 K$ log. 3.24527

μ log. 9.68214 $m\mathcal{X}$ log. 2.20195

$\frac{m_o}{X_o}$ log. 3.14627 — $\frac{m}{\mathcal{X}}$ log. 3.15159 —

$\mu X_o : m_o$ log. 7.53587 X^2 log. 9.05036

X log. 9.52518

$X = 0.33511$

$(r_o = 40^{cm})$

$1 + \frac{H}{F} = 1.00027$

1.04744 $\mu X_o : m_o = 0.00344$

$q\ t = 0.11313-$

9.99589..... ..... 0.99058

1.04333 —

3.24527

2.20194 μ log. 0.68214

3.15128 — $\frac{m_o}{X_o}$ log. 3.14524—

9.05066 $\mu X_o : m_o$ log. 7.52690

9.52533

0.33522 $i = 44° 20' 24''$

TORSION.

$\left.\begin{matrix} 0 & + & 0.5 \\ + 180 & - & 1.2 \end{matrix}\right\}$ ..... $1.20 + 0.50 = 1.70$

$\left.\begin{matrix} 0 & + & 0.4 \\ - 180 & + & 2.0 \\ 0 & + & 0.5 \end{matrix}\right\}$ ..... $2.00 - 0.45 = 1.55$

$\left.\begin{matrix} 3.25 \\ \overline{4} \end{matrix}\right\} = 0.8125$

$\times 1.85$

Efecto de 90° de torsión. $= 1'.5031$

X log. 9.52525 (media) $X = 0.33516$

tan. i log. 9.98999

Y log. 9.51524..... $Y = 0.32752$

cos. i log. 9.85442 —

R log. 9.67083..... $R = 0.46863$

A L

ADES I

CUADRO GENERAL

DE LAS

DETERMINACIONES MAGNÉTICAS HECHAS EN VARIAS LOCALIDADES DE LA REPÚBLICA MEXICANA.

Núm. de orden.	LOCALIDADES.	Latitud.	Longitud	Año, mes y día.	Inclinación. θ	Fuerza horiz. H	Fuerza total F	Resultados referidos. $\theta_{1885.0}$	$H_{1885.0}$	$F_{1885.0}$	OBSERVADOR.	PUBLICACIONES.
1	Salina Cruz	16°09′6	95°26′7	1880 Noviembre 13, 14, 15.	40°08′5	7 479	9 78	40.27	7.457	9.77	H. E. Nichols	C. & G. S. Rep., 1881. App. 9.
2	Acapulco	16 50	99 52	1791 Abril 29	36 07.5	....	....				A. Malaspina	Bode's Astr. Jahrb., Berlin, 1828.
3	Idem	16 50.5	99 53	1803 Marzo	38 53	....	....				Humboldt (?)	Becquerel's Traité du Magnetisme, Paris, 1846.
4	Idem	16 50	99 55	1838	37 57.4	7 91	10 03	40.35	7.57	9.93	E. Belcher	Phil. Trans. R. S., 1843 y 1875.
5	Idem	16 50	99 52	1866 Mayo 30	39 54	7 740	10 089				W. Harkness	Smithsonian Cont's to Knew, Nº 239, Wash., 1873.
6	Idem	16 49.2	99 56.3	1880 Noviembre 22, 23, 24.	40 08.5	7 518	9 83				H. E. Nichols	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
7	Coatzacoalcos	18 08	94 26	1880 Febrero 20, 21, 23	43 03.3	7 398	10 12	43.02	7.373	10 11	S. M. Ackley	Idem.
8	Isla de Clarión, Baja California	18 21	114 41	1839	37 03	7 597	9 52	39.73	7.335	9.51	E. Belcher	Phil. Trans. R. S., 1843 y 1875.
9	Idem	18 19.6	114 41.9	1880 Octubre 8, 9	39 34.0	7 357	9 54				H. E. Nichols	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
10	Laguna de Términos, Campeche	18 38	93 00	1880 Marzo 2, 3, 4	41 18.3	7 353	10 28	44.46	7 329	10.27	S. M. Ackley	Idem.
11	Isla del Socorro, Baja California	18 43	110 54	1839	40 43.7	7 477	9 87	41.47	7.491	10.00	E. Belcher	Phil. Trans. R. S., 1843 & 1875.
12	Idem	18 42.8	110 54.2	1880 Octubre 11, 12	41 18.7	7 513	10 00				H. E. Nichols	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
13	Cocoloapan, Orizaba	18 53	97 04	1836 Agosto 26, 27	42 51	7 579	....	43.05	7.43	10 24	A. Sonntag and v. Muller	C. S. Rept., 1856, p. 214 and Smithsonian Cont's to Know, Wash., 1860.
14	Potrero	18 56	96 48	1856 Agosto 16, 17	42 51	7 574	....	43.5	7.43	10.24	Idem	Idem.
15	San Andrés Chalchicomula	18 59	97 15	1856 Septiembre 17, 18	42 38	7 589	....	43.3	7.44	10 22	Idem	Idem.
16	Manzanillo	19 02.8	104 20.5	1880 Nov. 30; Dec. 1º	43 15 8	7 320	10 05	43.40	7.300	10.05	H. E. Nichols	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
17	Tlamacas	19 03	98 39	1857 Enero 25	42 31	7 571	....	43.6	7 42	10 25	A. Sonntag and v. Muller	Smithsonian Cont's to Know, Wash., 1860.
18	Veracruz, villa La Guaca, al Sur de la ciudad	19 12	96 09	1856 Agosto 7, 8	43 58	7 533	....	44.25	7.367	10.28	Idem	C. S. Rept., 1856, p. 214.
19	Veracruz, bastión N.W. Castillo de San Juan de Ulua	19 12 2	96 08.5	1880 Febrero 10, 11, 12	44 04 6	7 391	10 29				S. M. Ackley	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
20	Mirador	19 13	96 37	1856 Octubre 10, 11	43 50	7 522	....	44.08	7.37	10.39	A. Sonntag and v. Muller	C. S. Rept., 1856, p. 214 and Smithsonian Cont's to Know, Wash., 1860.
21	Chalco	19 18	98 51	1857 Enero 6	43 12	7 540	....	44.02	7.39	10.31	Idem	Smithsonian Cont's to Know, Wash., 1860.
22	México	19 26	99 06	1778	38 00	....	....				Alzate	Encyc Met., London, 1848, Art. Magnetism.
23	Idem	19 26	99 06	1799	42 10	....	....				Humboldt	Idem.
24	México, Convento de San Agustín	19 26	99 05	1803 Diciembre	42 10	6 69 ?	9 96	45.0	7.440	10.49	Idem	Rpt. Brit. Asso., Vol. VI, 1838 and Bequerel's Traité du Magnetisme, Paris 1846. H. and F. very uncertain; C. S. Rept., 1861, App. 22.
25	Idem	19 26	99 05	1857 Diciembre 10, 17	41 26	7 576	10 105				A. Sonntag and v. Muller	C. S. Rept., 1856, p. 214 and Smithsonian Cont's to Know, Wash., 1860.
26	México, Observatorio Meteorológico Magnético Central	19 26	99 06 6	1879 Septiembre-Diciembre	44 51.7	7 480	10 553				V. Reyes	Memoria sobre el Departamento Magnético, &c., México, 1880.
27	Idem	19 26	99 06.6	1884 Abril 5, 8, 9, 11, 19	45 01.4	....	....	....	....	....	M. Bárcena	Comunication of Mexican Consulat San Francisco to Assist G. Davidson.
28	Campeche	19 50.5	99 33 3	1880 Marzo 8, 9, 10	46 20 7	7 229	10 48	46.50	7.205	10 47	S. M. Ackley	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
29	Progreso	21 16.8	89 39.5	1880 Marzo 13, 15	48 52.3	7 090	10 78	49.03	7.066	10 78	....	Idem.
30	San Blas	21 32	105 16	1791 Abril 12	43 11.2	....	....				A. Malaspina	Borle's Astr. Jahrb., Berlin, 1828.
31	Idem	21 32	105 16	1837	46 09	....	....				Du Petit Thouars	Phil. Trans. R. S. 1875, Sir E. Sabine.
32	San Blas, isla de las Palmas	21 32	105 16	1837	45 24.3	....	....	46.4	7.184	10 42	E. Belcher	Phil. Trans. R. S., 1843 and 1875.
33	Idem	21 32	105 16	1838	44 36	....	10 66				Idem	Phil. Trans. R. S., 1875.
34	San Blas, Beach	21 32	105 16	1839	44 32.5	7 421	....				Idem	Phil. Trans. R. S., 1843 and 1875.
35	Idem	21 32.2	105 18.1	1880 Diciembre 4, 5	46 20.8	7 204	10 43				H. E. Nichols	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
36	Isla Contoy	21 32	86 49	1838	49 48	....	....	....	....	....	Barnett	Phil. Trans. R. S., 1875.
37	Arenas	22 07	91 24	1847 ?	49 32	....	....	....	....	....	Idem	Idem.
38	Bahía San Lucas	22 52	109 53	1839	45 39.3	7 259	10 63	47.5	7.083	10.48	E. Belcher	Phil. Trans. R. S., 1843 and 1875.
39	Cabo San Lucas, Baja California	22 53.6	109 54.7	1881 Febrero 19, 20	47 23.2	7 103	10 49				H. E. Nichols	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
40	San José del Cabo, Baja California	23 03.6	109 40.7	1873 Febrero 27, 28	47 25.2	7 007	10 36	47.5	6.95	10.29	W. Eimbeck and G. Davidson	Idem.
41	Mazatlán	23 11	106 24	1837	47 45	....	....				Du Petit Thouars	Phil. Trans. R. S., 1875.
42	Idem	23 11	106 24	1839	46 38.5	7 214	10 75	48.38	7.029	10.58	E. Belcher	Phil. Trans. R. S., 1843 and 1875.
43	Idem	24 11.5	106 26.6	1881 Febrero 12, 13	48 15 8	7 049	10 59				H. E. Nichols	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
44	La Paz, el Mogote, Baja California	24 10.2	110 20.7	1881 Febrero 6, 7	49 10.1	7 023	10 74	49.29	7.003	10.74	Idem	Idem.
45	Bahía Pichilingui, Baja California	25 15.5	110 20.1	1881 Febrero 5	49 48.5	6 885	10 67	49.93	6.865	10.66	Idem	Idem.
46	Bahía de la Magdalena, Baja California	24 38	112 07	1837	50 43	....	....				Du Petit Thouars	Phil. Trans. R. S., 1875.
47	Idem	24 38	112 07	1839	46 34	7 160	10 75				E. Belcher	Phil. Trans. R. S., 1843 and 1875.
48	Idem	24 40	112 07	1866 Junio 9	48 32	7 176	10 837	48.44	6.99	10.54	W. Harkness	Smithsonian Cont's to Know, Nº 239, Wash., 1873.
49	Idem	24 38.4	112 08.9	1873 Marzo 6, 7	48 09.0	6 926	10 38				W. Eimbeck and G. Davidson	C. & G. S. Rept., 1881, App. 9.
50	Idem	24 38.4	112 08.9	1881 Febrero 24	48 18.7	7 032	10 57				H. E. Nichols	Idem.
51	Isla de San José, Baja California	24 55.0	110 37.3	1881 Enero 31; Febrero 1º	49 38.5	6 838	10 56	49.75	6.819	10.55	Idem	Idem.
52	Loreto, Baja California	26 01.1	111 20 5	1881 Enero 27, 28	51 00.8	6 789	10 79	51.12	6.770	10.79	Idem	Idem.
53	Bahía Chica	26 15.9	112 28.5	1881 Febrero 28	51 48.1	6 689	10 82	51.91	6.671	10.81	Idem	Idem.
54	Bahía Santa Bárbara	26 41.5	109 38.4	1880 Diciembre 22, 23	52 21 2	6 735	11 03	52 47	6.714	11.02	Idem	Idem.
55	Punta Abrojos	26 47.0	113 31.2	1881 Marzo 2, 3	51 47 7	6 705	10 84	51.86	6.688	10.83	Idem	Idem.
56	Mulegé	26 53.8	111 58.2	1881 Enero 24, 25	52 05.5	6 724	10 94	52 16	6.707	10.93	Idem	Idem.
57	Isla de la Ascensión	27 06.0	114 18.4	1881 Marzo 4, 5	51 43.4	6 710	10 83	51.79	6.693	10.82	Idem	Idem.
58	Santa María	27 25.2	112 19.5	1881 Enero 19, 20	52 56.8	6 681	11 09	53.02	6.664	11.08	Idem	Idem.
59	San Bartolomé	27 39.6	114 53	1839	51 41	6 780	11 20	53.0	....	....	E. Belcher	Phil. Trans. R. S., 1843 and 1875.
60	Guaymas	27 54.8	110 52.6	1880 Diciembre 27, 28	52 58.0	6 619	10 99	52.97	6.601	10.96	H. E. Nichols	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
61	Isla de los Cerros, Baja California	28 03.9	115 11.5	1873 Febtero 17.	52 30.5?	6 505	10 69	52 95	6.586	10.93	W. Eimbeck and G. Davidson	Idem.
62	Idem	28 03.4	115 11.3	1881 Marzo 7, 8	52 55.0	6 603	10 95				H. E. Nichols	Idem.
63	Bahía Santa Teresa, Baja California	28 25.1	112 51.9	1881 Enero 17, 18	53 49.0	6 571	11 13	53.82	6.554	11.10	Idem	Idem.
64	Isla Guadalupe	28 55.3	118 15.1	1881 Marzo 18	53 38.9	6 421	10 83	53.72	6.404	10.82	Idem	Idem.
65	Isla Tiburón	29 11.5	112 27.0	1880-81 Dic. 31; Enero 1º	54 59.2	6 477	11 29	55 08	6.459	11.28	Idem	Idem.
66	Presidio del Norte, Rio Grande	29 34	104 25	1852	55 41	....	....	55.06	....	....	W. H. Emory	U. S. & Mex. Bound. Sur., Am. Acad. Sc., Vol. VI, 1856.
67	Isla de San Gerónimo, Baja California	29 47.2	115 47.7	1881 Marzo 23, 25	54 30.0	6 430	11 07	54.50	6.413	11.04	H. E. Nichols	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
68	San Luis Gonzaga, Baja California	29 50.9	114 25.4	1881 Enero 14, 15	55 11.3	6 425	11 25	55.19	6.408	11.23	Idem	Idem.
69	San Quintín	30 22	115 58	1839	54 29.9	6 468	11 41	....	....	....	E. Belcher	Phil. Trans. R. S., 1843 and 1875.
70	Isla de San Martín	30 29.4	116 07.2	1881 Marzo 29, 30	55 34 4	6 377	11 28	55.58	6.360	11.25	H. E. Nichols	C. & G. S. Rept., 1881. App. 9.
71	Punta San Felipe	31 02.1	114 49.8	1881 Enero 12, 13	56 25.2	6 272	11 34	56.42	6.255	11.31	Idem	Idem.
72	Punta Rocky	31 17.2	113 33.1	1881 Enero 4, 5	57 14.7	6 250	11 55	57.24	6.233	11.52	Idem	Idem.
73	Espía	31 21	107 56	1855 Marzo 22	57 59	6 242	11 77	57.9	6.11	11.50	W. H. Emory	U. S. & Mex. Bound. Sur., Am. Acad. Sc., Vol. VI, 1856.
74	Punta Felipe	31 45 1	114 43.4	1881 Enero 8, 9, 10	57 31.8	6 184	11 52	57.53	6.168	11.49	H. E. Nichols	C. & G. S. Rept, 1881 App. 9.
75	Todos Santos	31 51.4	116 37.6	1881 Abril 2, 3	58 30.6	6 044	11 57	58.51	6.028	11.54	Idem	Idem.

APÉNDICE.

Como un criterio que permitirá juzgar de la bondad de las observaciones magnéticas practicadas en Tacubaya, pongo en seguida el resultado de una comparación entre las obtenidas por el Sr. Reyes en el Departamento magnético del Observatorio Central, durante el mes de Diciembre de 1879 y las mías del mismo mes del año de 1893, lo que por otra parte servirá para dar idea, aunque sea aproximada, de la variación secular.

	Declinación E.	Variación anual.
Diciembre 1879.....	8° 21′ 20″	2.′ 52
„ 1893.....	7 21 10	
	Inclinación.	
Diciembre 1879.....	44° 53′ 26″	3.′ 39
„ 1893.....	44 16 14	
	Fuerza horizontal.—Unidades C. G. S.	
Diciembre 1879.....	0.34415[1]	0.00067
„ 1893.....	0.33474	

1 Los resultados que el Sr. Reyes presentó en su Memoria del año de 1879, así como los publicados después por el Sr. D. Miguel Pérez, están expresados todos en unidades métricas ó de Gauss, que para ser reducidas al sistema C. G. S., basta dividirlos por 10.

Fin del Tomo VIII de las Memorias.

Indice del tomo VIII de las Memorias.

Table des matières du tome VIII des Mémoires.

Páginas.

Aguilar y Santillán Rafael.—Bibliografía Meteorológica Mexicana. Año 1893. (*Bibliographie Météorologïque Mexicaine*)..... 5

Aragón Agustín.—La Geometría Analítica y su diferencia con la aplicación del Algebra á la Geometría. (*La Géométrie Analytique et sa différence avec l'Application de l'Algèbre à la Géométrie*)..... 173

Armendaris Eduardo.—Estudio de los alcaloides vegetales. (*Étude des alcaloïdes végétaux*)..... 11

——— Apuntes para la dosificación del tanino en los vegetales. (*Dosage du tannin dans les végétaux*)..... 117

——— Alcaloides de origen animal (*Alcaloïdes d'origine animal*)... 217

Herrera Alfonso L.—Una oruga extraordinaria. (Lámina IV). (*Une chenille extraordinaire*). (*Planche IV*)..... 197

Herrera Alfonso L. y Vergara Lope Daniel.—Estudios acerca de las aplicaciones terapéuticas del aire enrrarecido. (*Études sur les applications thérapeutiques de l'air raréfié*)..... 111

Mallén Rafael.—Ensayo sobre la reforma metrofónica del idioma castellano. (*Essai sur la réforme métrophonique du langage espagnol*)..... 271

Mendizábal José—Evolución topográfica de la ciudad de Puebla. (Láminas V á IX). (*L'Évolution topographique de la ville de Puebla.*) (*Planches V à IX*)..... 256

Moreno y Anda Manuel.—Las lluvias en Tacubaya. (Lámina II). (*Les pluies à Tacubaya*). (*Planche II*)..... 159

——— Estudio sobre el Magnetismo terrestre en México. (*Étude sur le Magnétisme terrestre au Mexique*)..... 365

Páginas.

Ordóñez Ezequiel.—Notas acerca de los ventisqueros del Ixtaccíhuatl. (*Notes sur les glaciers de l' Ixtaccíhuatl*) 31

——— Observaciones relativas á los volcanes de México. (*Observations sur les volcans du Mexique*) 183

Pérez Ezequiel.—Ensayo sobre la determinación de los errores con que se pueden obtener un lado de una triangulación topográfica y la superficie abrazada por la misma. (Lámina I). (*Essai sur les erreurs d' une triangulation topographique*). (*Planche I*)... 135

——— El cultivo de la matemática y la forma deductiva de la inferencia. (*La culture des mathématiques et la forme deductive de l' inference*) 315

Puga Guillermo B.—Cuadro para encontrar el valor de la precesión en ascensión recta y declinación. (Lámina III). (*Tableau pour trouver la précession en ascension droite et déclination*). *Planche III*) 179

Torres Torija Manuel.—La evolución de la cultura Helénica. (*L' Évolution de la Culture Helenique*) 43

Vergara Lope.—Véase Herrera.

Zedillo Jesús.—Cuál es el mejor tratamiento quirúrgico de la fimosis. (*Quel est le meilleur traitement chirurgical du phimosis?*).. 203

Fin del Indice del tomo VIII de las Memorias.

Fin de la Table des matieres du tome VIII des Mémoires.

REVISTA CIENTÍFICA Y BIBLIOGRÁFICA.

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

REVISTA
CIENTÍFICA Y BIBLIOGRÁFICA

Publicada bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN

Secretario perpetuo.

1894-1895

MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL EN EL EX-ARZOBISPADO
(Avenida Oriente 2, núm. 726).
—
1894

Société Scientifique "Antonio Alzate."

REVUE

Scientifique et Bibliographique

Publiée sous la direction de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN

Secrétaire perpétuel.

1894-1895

MEXICO
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRALE.
—
1894

Sociedad Científica "Antonio Alzate"

MÉXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 1-4. 1894-95.

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Julio 1º de 1894.

Presidencia del Sr. D. Isidoro Epstein, Vicepresidente.

Trabajos.—Ezequiel Pérez, *Ensayo acerca de la determinación de los errores con que se pueden obtener un lado de una triangulación topográfica y la superficie abrazada por la misma, teniendo únicamente como datos la perfección del instrumento angular de que se disponga y la precisión con que se haya medido la base.* (Presentado por el socio A. Aragón.)

Nombramientos.—Socios correspondientes:

Dres. Alejandro Martín del Campo y Bernardo Reyna. Lagos.

Agosto 5 de 1894.

Presidencia el Sr. D. Isidoro Epstein, Vicepresidente.

Publicaciones.—El Secretario general dió cuenta con los números 11 y 12 del tomo VII de las *Memorias* y *Revista* y con

las dos siguientes obras cuya impresión ha terminado la Sociedad: *Datos para la Historio del Colegio de Minería*, por el socio honorario D. Santiago Ramírez, Ingeniero de minas, y *Apuntes de Epigrafía Mexicana*, por el socio de número que subscribe.

TRABAJOS.—José de Mendizábal y Tamborrel, *Evolución topográfica de la ciudad de Puebla.*

V. Fernández, *Descripción de un aparato para medir la velocidad de las gotas de lluvia.*

I. Epstein, *El análisis espectral y el planeta Marte.*

POSTULACIONES.—Para socios de número:

D. Ezequiel Pérez, D. Mariano Barragán y D. Pedro Sánchez. *(F. Garibay, A. Aragón y R. Aguilar.)*

CAMBIO DE LOCAL.—La Sociedad en vista del considerable aumento de volúmenes que tiene la Biblioteca y de la facilidad que tendrían los socios para consultarla si se hallara en México, acordó trasladarse á dicha ciudad en un salón que se alquile para el efecto, y previa la anuencia del Sr. Lic. D. Ramón Manterola, á quién se dará un voto extraordinario de gracias por todo el tiempo que la Sociedad ha estado adjunta á la Biblioteca de Tacubaya y por todos los beneficios que constantemente recibe la corporación de dicho ilustrado socio.

El Secretario,

J. GALINDO Y VILLA.

SEPTIEMBRE 4 DE 1894.

Presidencia del Sr. Isidoro Epstein, Vicepresidente.

TRABAJOS.—V. Fernández, *Descripción del Diagonógrafo, aparato para medir la velocidad de las gotas de lluvia.*

I. Epstein, *Fuente de fuerza inagotable del Niágara.*

El Sr. A. L. Herrera propuso á nombre de la Comisión de

Historia Natural el siguiente tema para el concurso respectivo:

"*Estudio importante acerca de algún asunto de Historia Natural, exclusive de clasificación.*"

Congreso Meteorológico.—El Secretario general informó que ha enviado las circulares relativas á dicha reunión y que aún no ha recibido contestación alguna.

Nombramientos y Postulación.—Socios de número:

D. Ezequiel Pérez, Ingeniero Geógrafo, Jefe del Departamento de Pesos y Medidas del Ministerio de Fomento.

D. Mariano Barragán, Ingeniero Civil.

D. Mariano Lozano y Castro, Profesor en Farmacia, Miembro del Instituto Médico Nacional.

D. Pedro Sánchez.

Para socio de igual clase fué postulado el Sr. Dr. D. Manuel Toussaint. (*Herrera, Armendaris* y *Aguilar.*)

Octubre 7 de 1894.

Presidencia del Lic. D. Ramón Manterola, Vicepresidente honorario.

El Sr. Presidente manifestó su profundo agradecimiento por la comunicación que la Secretaría le dirigió con motivo de la traslación de la Sociedad á México, y que hacía votos porque continuara prosperando como hasta aquí, á lo cual contribuiría siempre gustoso.

Publicaciones.—El Secretario presentó la colección enviada por el Director del Museo Nacional de Washington.

Trabajos.—M. Moreno y Anda, *Las lluvias en Tacubaya.*

A. Aragón, *La Geometría Analítica y su diferencia con la aplicación del Algebra á la Geometvía.*

Pbro. Vicente de P. Andrade, *Ensayo Bibliográfico Mexicano del Siglo XVII.*

NOMBRAMIENTO.—Socio de número:

DR. D. MANUEL TOUSSAINT, Miembro del Instituto Médico Nacional.

SEPARACIONES.—En virtud de las fracciones I, II y III del art. 9º de los Estatutos, la Sociedad acordó la separación de los Sres. Ricardo López Guerrero y Agapito Solórzano.

El Secretario,
A. ARAGÓN.

BIBLIOGRAFIA.

L'ÉCLAIRAGE A PARIS par HENRI MARÉCHAL, Ingénieur des Ponts et Chaussées et du Service Municipal de la Ville de Paris. 1 vol. 8º gr., 496 págs. y 211 figs. 30 fr. (tela inglesa).—Paris. Librairie Polytechnique Baudry et Cie. 1894.

Esta obra, que se ocupa de una de las cuestiones que en estos últimos años han adquirido un desarrollo muy considerable como es el alumbrado, es de grandísima importancia, pues no es una simple monografía, sino que muchos puntos están tratados de una manera general y el lector puede formarse cabal idea de los mejores procedimientos é instalaciones de alumbrado así del eléctrico como del de gas y otros.

El autor comienza con una parte histórica ocupándose principalmente de París, pero á la vez indicando la marcha del alumbrado en Inglaterra. El alumbrado de gas está ampliamente descrito, y después el eléctrico, así como el de petróleo, esencia, etc., etc., dando para todos detalles y descripciones de muchísima importancia, sobre todo desde el punto de vista práctico, que seguramente en ningún otro libro se encuentran.

MANUEL PRATIQUE DE L'ÉLECTRICIEN.—Guide pour le montage et l'entretien des installations électriques par E. CADIAT, Ingénieur des Arts et Manufactures. 2me. edition.—1 vol. 18°, 510 págs. y 229 figs., 7 fr. (tela inglesa).—Paris, Librairie Polytechnique Baudry et Cie. 1894.

La nueva edición de este importante libro conserva el mismo programa que el primero y contiene varias mejoras, entre otras el estudio de las corrientes alternativas cuyas aplicaciones se multiplican día por día y que están llamadas á prestar importantísimos servicios en el transporte de la energía.

LE VIN ET LES VINS DE FRUITS.— Analyse du moût et du vin. Vinification. Sucrage. Maladies du vin. Études sur les levures du vin cultivées. Distillation. Par PIERRE ANDRIEU, Chimiste agronome. 8°, 378 págs. y 78 figs. 6 fr. 50 c.—Paris, Gauthier-Villars et Fils. 1894.

El autor expone con mucha precisión y claridad los mejores procedimientos para la vinificación, insistiendo en particular sobre los métodos de adición de azúcar y la de levaduras de vino cultivadas, de tal manera que con este libro pueden competir los fabricantes con los principales centros de producción, pues se describen todos los perfeccionamientos de que ha sido objeto este ramo.

Una sección de la obra está consagrada á la vinificación de frutos que tantísimos servicios rinde, principalmente en las regiones en que no puede cultivarse la viña. En fin, en la última parte se hallan con detalles muy prácticos, las condiciones de la destilación del vino y de los vinos de frutas, con objeto de obtener aguardientes de buena calidad.

COURS DE GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE à l'usage des Élèves de la Classe de Mathématiques spèciales et des Candidats aux Écoles du Gouvernement; par B. NIEWENGLOWSKI, Professeur de Mathématiques spéciales au Licée Louis-le-Grand, Membre du Conseil supérieur de l'Instruction Publique. Tome I. Sections Coniques. 8º, 483 págs. y figs. 10 fr.— Paris, Gauthier-Villars et Fils. 1894.

Este importante curso comprende todo lo que se exije á los candidatos á la Escuela Politécnica ó á la Escuela Normal de París en materia de geometría analítica. El autor no se ha limitado á las teorías que figuran explícitamente en los programas oficiales, sino que ha desarrollado las cuestiones relativas á las coordenadas trilineales y á las tangenciales, etc. Las secciones que no figuran en los programas y las aplicaciones, se hallan impresas en caracteres pequeños. Cada capítulo está seguido de ejercicios, todos elegidos entre los que presentan inmediatas aplicaciones ó complementos útiles.

Muy pronto aparecerán los otros dos tomos de que se compone la obra: el 1º contendrá la construcción de las curvas planas y los complementos relativos á las cónicas, y el 2º la geometría en el espacio, con una nota acerca de la transformación de las figuras por E. Borel.

LEÇONS DE CHIMIE à l'usage des élèves de Mathématiques spéciales, par H. GAUTHIER et G. CHARPY, Docteurs ès Sciences, anciens Élèves de l'École Polytechnique. 2ª édition (notation atomique). 8º gr. 480 págs y 92 figs. 9 fr.—Paris, Gauthier-Villars et Fils. 1894.

Esta 2ª edición se halla al corriente de los adelantos de la ciencia y contiene notables perfeccionamientos y adiciones como es, entre otras, la introducción de la notación atómica, que

se halla al lado de la notación de equivalentes. Encontramos también los excelentes trabajos de M. Moissan, relativos al *fluor*, á la preparación del *boro* puro, á la reproducción artificial del *diamante* y el *horno eléctrico*. Igualmente se ven en esta nueva edición muchas figuras nuevas y sobre todo una nueva idea: la adición en las fórmulas de las reacciones de una letra que indica en qué estado se halla el cuerpo considerado. En fin, toda la obra se ha revisado cuidadosamente, los números citados son los de las últimas determinaciones, y además está impresa con elegancia y esmero.

RÉCRÉATIONS MATHÉMATIQUES par M. EDOUARD LUCAS.—Tome IV. 8º, 266 págs. y figs. 7 fr. 50 c.—Paris, Gauthier-Villars et Fils. 1894.

Este es el último tomo de la importante obra del distinguido matemático Lucas, que contiene las siguiente recreaciones:

1ª El calendario perpetuo y el cálculo automático de los residuos.—2ª La aritmética en bolas.—3ª La aritmética en dados.—4ª El juego de ajedrez en el siglo XIII.—5ª Los cuadros mágicos de Fermat.—6ª La geometría de las redes y el problema de los dominós.—7ª La geometría de las regiones, el problema geométrico de los cuatro colores y las redes de puntos triples.—8ª La máquina para andar.

Contiene además las notas siguientes que son de gran interés: 1ª El salto del caballo en el juego de ajedrez.—2ª Los cuadros mágicos.—3ª Acerca de la 3ª recreación del tomo III.—4ª Acerca de la 8ª recreación del tomo I.—5ª Sobre los cuadros mágicos.

TRAITÉ DE CHIMIE avec la Notation Atomique par LOUIS SERRES, Ancien Élève de l'École Polytechnique, Professeur de Chimie à l'École Municipale Supérieure Jean-Baptiste-Say. 1 vol. 8° de 928 págs. y 295 figs.. 10 fr.—Paris. Librairie Polytechnique Baudry et Cie. 1894.

En este tratado se halla la teoría atómica explicada de una manera elemental y de tal modo, que las personas que hayan estudiado la química con la notación de los equivalentes, puedan familiarizarse por medio de este libro con la otra, que en la actualidad es de aplicación continua, sobre todo en la química orgánica. Está dividido en tres partes: la primera se ocupa de generalidades y del aire y el agua. Este último compuesto sirve en seguida de tipo para la explicación de las leyes generales de la química y para la definición del peso molecular y del peso atómico, que son la base de la notación. Completa esta parte el estudio de los metaloides y sus compuestos y la definición de la atomicidad ó valencia de los elementos y de los radicales.

La parte segunda contiene las generalidades relativas á los metales y las principales clasificaciones de los elementos, principalmente la clasificación periódica de Mendéleef; después se halla el estudio particular de los metales y sus compuestos.

La última parte comprende la química orgánica en donde se encontrarán las propiedades generales de los diversos grupos de compuestos y el estudio particular de los principales entre sí.

Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en Oaxaca de 1883 á 1892.

El laborioso y entendido director del Observatorio de Oaxaca Dr. D. Agustín Domínguez, acaba de publicar un interesan-

te opúsculo[1] en el cual hace una reseña de los trabajos verificados en ese establecimiento durante el decenio 1883-1892, dando á conocer los métodos é instrumentos empleados, y presentando los datos obtenidos en cuadros perfectamente arreglados precedidos de una breve discusión relativa á la temperatura, la presión atmosférica, la humedad del aire, lluvia, nubes y viento; en seguida se ocupa del estudio de cada estación y da la altura corregida del Observatorio que es de 1,564^{m}25. Termina por fin el cuaderno con los cuadros en los que se hallan los datos para cada mes y año, con todos los detalles deseables.

Felicitamos sinceramente al Sr. Domínguez por su importantísimo trabajo que mucho le honra, y nos permitimos transcribir á continuación el resumen de los principales elementos con lo cual se da una cabal idea del clima de la ciudad de Oaxaca:

"Temperatura.—Máxima absoluta á la sombra, 35°40 (Mayo 5 de 1890); mínima ídem, 3°00 (Enero 4 de 1892); máxima diaria por término medio, 26°95; mínima ídem, 13°63.

"Temperatura media á la sombra, 20°214; oscilación diurna máxima, 24°90 (Diciembre 2 de 1892); ídem ídem mínima, 1°90 (Septiembre 16 de 1886); oscilación media, 13°25; oscilación absoluta en diez años, 32°40.

"Presión barométrica.—Máxima 641^{mm}95 (Marzo 1º de 1887); mínima, 630^{mm}36 (Septiembre 8 de 1888); media, 636^{mm}34.

"Humedad del aire.—Máxima, 100; mínima, 16.7; media, 74.7.

Tensión del vapor.—Máxima, 28^{mm}39; mínima, 2^{mm}75; media, 13^{mm}714.

"Nubes.—Cantidad media de nubes, 4,61; máxima de días nublados en un año, 187; mínima ídem, 140: media, 170: dirección dominante de las nubes en movimiento, del NE.

1 Memoria que el Dr. José Agustín Domínguez, encargado del Observatorio Meteorológico del Estado de Oaxaca, presenta al Superior Gobierno del mismo, sobre las observaciones practicadas en la primera década desde Marzo del año de 1883 hasta el fin de Febrero de 1892. Oaxaca, Imprenta del Estado, 1894. 4º, 39 págs. y 33 cuadros.

"Lluvia.—Cantidad máxima recogida en un año, 1,165^{mm}1 (año de 1888); mínima ídem, 523^{mm}4 (año de 1884); media, 845^{mm}36; máxima de días de lluvia, 136 (año de 1887); mínima ídem, 95 (año de 1884); media, 117.

"Viento.—Velocidad máxima observada 8^{m}64; ídem calculada aproximativamente, 25^{m}00; velocidad media, 1^{m}31 (año de 1892); dirección dominante, del Oeste.

"Ozono.—Máxima, 6°0; mínima, 0°0; media, 2,10 (año de 1892).

"Evaporación á la sombra.—Cantidad de agua evaporada en un año (1892) 1,734^{mm}1; máxima en 24 horas, 11^{mm}6; mínima ídem, 1^{mm}1; media anual, 4^{mm}83.

"Con los anteriores datos que podrán ser ligeramente modificados con el tiempo, pero en cantidad que no influirán notablemente en el fondo, podemos determinar las condiciones climatéricas de Oaxaca, diciendo que: participa de una temperatura comprendida entre los límites de los climas templados y calientes, con variaciones moderadas que no pasan de las admitidas en los climas benignos. La presión barométrica no es tan alta como al nivel de los mares, ni tan baja como en la Meseta Central; pero sus variaciones son tan cortas que dicha presión puede considerarse constante. El aire contiene por término medio la humedad suficiente para que se efectúe la respiración con suavidad, sin que pueda decirse que el temperamento es húmedo; la cantidad de lluvia basta para las necesidades de la agricultura, y aun en los años escasos sería suficiente si se supiera aprovechar la que cae. La situación topográfica de la ciudad la pone al abrigo de las fuertes corrientes del viento; está libre de inundaciones en los fuertes aguaceros y la proximidad de las montañas la libra de las descargas eléctricas.

"Los fenómenos meteóricos se agrupan ordinariamente de una manera especial, imprimiendo un carácter particular á una parte del tiempo. Este carácter, constante durante períodos fijos del año, forma las estaciones meteorológicas por las cuales se rigen en cada localidad las operaciones de la agricultura y

algunas otras. En las zonas templadas se han admitido cuatro y concuerda cada una con los fenómenos astronómicos de los pasos del sol por los equinoccios y los solsticios. Por nuestra civilización y conocimientos enteramente europeos, también nosotros usamos de esta división del año consignada en nuestros almanaques y anuarios con los mismos nombres por más que las tales estaciones en nada correspondan con nuestros fenómenos locales, y que algunos europeos hayan hecho notar que en nuestra zona no se observan sino sólo dos estaciones, una de lluvia y otra seca. En efecto, por superficialmente que fijemos nuestra atención en el curso de un año regular, notaremos que hacia el 15 de Febrero se verifica un cambio notable en la atmósfera; la temperatura se eleva rápidamente, se turba la transparencia del aire, una bruma densa impide ver las montañas vecinas y á veces oculta objetos situados á dos ó trescientos metros.

"Este estado del tiempo queda definitivamente establecido desde el principio de Marzo, continuándose en Abril, Mayo y parte de Junio; se interrumpe particularmente por las tardes por aguaceros violentos acompañados de viento, granizo (á veces) y descargas eléctricas. En estos meses está seco el campo, falta el agua en las fuentes y ríos, y el agricultor aprovecha los terrenos bajos que pueden ser regados para hacer algunas siembras extemporáneas. A mediados de Junio y aun desde el principio del mes, se verifica otro cambio atmosférico; el aire recobra su transparencia, la temperatura se modera, los nublados se extienden y persisten por algunos días, las lluvias son generales y más suaves los aguaceros; se establece el verdadero temporal de aguas, que con las variaciones irregulares especiales á cada año, dura hasta medio mes de Octubre. En esta estación todo está verde, las plantas cereales nacen, crecen y fructifican. Como llevamos expuesto, á mediados de Octubre se hace el último cambio atmosférico; los vientos del Oeste y Noroeste limpian el cielo y secan el aire, la transparencia de la atmósfera se acentúa más, los nublados son raros, las nubes

son altas y fraccionadas; la temperatura baja considerablemente y se notan algunas heladas, cuyas condiciones durarán hasta Febrero del año siguiente. Al principio de esta estación los sembrados se secan y en Dicembre se recoge la semilla.

"Hemos comparado las indicaciones de los instrumentos con este modo de variación de los fenómenos atmosféricos y nos hemos convencido de la concordancia entre los datos que hemos recogido y la marcha de nuestro año meteorológico, admitiendo tres estaciones exactamente caracterizadas, conformes también con nuestras constituciones médicas estacionales. La circunstancia de haber comenzado nuestros trabajos en el mes de Marzo no ha sido la razón única para que nuestros cuadros comiencen el año por dicho mes; más bien nuestro objeto ha sido aproximarnos al principio de las estaciones, prescindiendo de las irregularidades que todas suelen presentar en su principio, y contando éste desde el comienzo del mes en que están definitivamente establecidas; advirtiendo que el mes de Junio las más ocasiones pertenece al período del temporal de aguas, y que contamos en el año meteorológico los meses de Enero y Febrero de un año como pertenecientes al año anterior en fecha civil.

"Recorriendo la última línea de nuestro cuadro número 1, de las temperaturas medias, notamos que, desde Enero va creciendo la temperatura de cada mes hasta Mayo, y desde este mes desciende continuamente hasta Enero; en el mes de Septiembre se acerca mucho á la temperatura media general. En consecuencia, dividimos el año en tres estaciones térmicas: caliente la primera, templada la segunda y fría la tercera. La estación caliente comprende los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio; la templada abraza Julio, Agosto, Septiembre y Octubre, y la fría Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero. Las alturas barométricas presentan un movimiento inverso al del termómetro, como llevamos dicho, y como el estado de humedad del aire está ligado con las presiones y temperaturas, se ve que, los instrumentos respectivos, marchan en cierta relación con aquellos."

Sociedad Científica "Antonio Alzate"

MÉXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 5-6. 1894-95.

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Noviembre 4 de 1894.

Presidencia del Sr. Ing. Francisco Rodríguez Rey.

Correspondencia.—De los Sres. Dres. Manuel Toussaint, de México, y Alejandro Martín del Campo y Bernardo Reyna, de Lagos, dando las gracias por su nombramiento.

Trabajos.—J. Galindo y Villa, *Ligeras reflexiones acerca de la importancia del estudio de la Historia del Arte.*

E. Ordóñez, *Observaciones relativas á los volcanes de México.*

Fallecimiento.—El Secretario general comunicó el del Sr. D. Isidoro Epstein, socio honorario y vicepresidente de la Sociedad, acaecido el día 28 del mes pasado.

Elección.—El Sr. Ing. D. Francisco Rodríguez Rey, quedó electo Vicepresidente provisional, en substitución del Sr. Epstein.

DICIEMBRE 2 DE 1894.

Presidencia del Sr. Ing. Francisco Rodríguez Rey.

TRABAJOS.—A. L. Herrera, *Una oruga extraordinaria.*

Jesús Zedillo, *¿Cuál es el mejor procedimiento para el tratamiento quirúrgico de la fimosis?* (Presentado por el socio Aragón.)

POSTULACIÓN.—Para socio de número: Sr. D. Rafael Mallen. *(E. Pérez, F. Garibay y A. Aragón.)*

El Secretario,
J. GALINDO Y VILLA.

NECROLOGIA.

EL SR. D. ISIDORO EPSTEIN.

Nuestro querido é ilustrado vicepresidente falleció en la capital el 28 de Octubre del presente año.

Nació en Hofgeismar (Hesse-Nasau, Prusia) el 7 de Junio de 1827 y hacía mucho tiempo se encontraba en nuestro país, al cual le consagró con gran cariño toda su inteligencia.

En varias publicaciones se dió á conocer con ventaja como hombre ilustrado y entusiasta por las ciencias; y por fin, instalado en la capital, desempeñó por muchos años la cátedra de Mecánica en la Escuela Militar, para la cual escribió y publicó una obra que ha sido debidamente apreciada.

Desde que la Sociedad le nombró socio honorario (1888), no cesó de mostrarle su simpatía, y tomaba parte en nuestros trabajos con mucho entusiasmo y constancia.

Sirvan estas líneas como un testimonio del cariño que todos sus consocios le profesamos, y de la honda pena con que la Sociedad le vió desaparecer de la lista de sus miembros.

EL PADRE FRANCISCO DENZA.

El sabio director del Observatorio del Vaticano nació en Nápoles el 7 de Junio 1834 y falleció en Roma el 14 de Diciembre del corriente año.

Perteneció á la orden de los Barnabitas, en cuyo colegio de Moncalieri enseñó física y matemáticas desde 1856. Allí fundó un observatorio meteorológico que después fué el Observatorio Central de la Sociedad Meteorológica Italiana, que fundó en 1880. En las numerosas publicaciones de dicha Asociación dió á conocer todo su celo por los estudios meteorológicos, los cuales no cesó de impulsar hasta el último día de su vida. El Papa León XIII le nombró en 1891 Director del Observatorio del Vaticano, en donde se consagró infatigablemente al progreso de las ciencias de observación.

Recibió del Gobierno, de las Sociedades y Academias y de cuantos tenían ocasión de apreciar sus relevantes méritos, distinguidas consideraciones y honores, que en nada alteraron su humildad y sencillez.

Cariñoso, de trato afabilísimo y sincero, dotado de gran talento natural, y virtuoso; tal fué el hombre que se hizo amar de cuantos le trataron y que ahora lamentan su muerte. La Sociedad "Alzate" dedica estas líneas á la memoria de uno de sus más ilustres socios honorarios.

BIBLIOGRAFIA.

COURS DE GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE à l'usage des élèves de l'Enseignement Secondaire moderne par M. CH. BRISSE, Professeur à l'École Centrale et au Licée Condorcet, Répétiteur à l'École Polytechnique. Paris, *Gauthier-Villars et Fils*, 1895, 8° gr. 260 págs. y 345 figs. 7 fr.

Esta importante obra contiene las materias necesarias á los alumnos de la enseñanza secundaria moderna y ha estado arreglada conforme á los programas más recientes. Véase en seguida un extracto del indice:

Primera parte.—I. Del punto y de la línea recta: Representación del punto; Representación de la recta; Trazo de las monteas; Trazo de las sombras.—II. Del plano: Representación del plano; Intersección de dos planos, de un plano y de una recta; Intersecciones de poliedros; sombras en los poliedros.—III. Rotaciones y abatimientos: Rotación de una figura plana al rededor de una recta de su plano; Rotación de una figura cualquiera.—IV. Distancias y perpendiculares: Distancia de dos puntos; Distancia de un punto á una recta; Distancia de una recta á un plano; Menor distancia de dos rectas.—V. Angulos de rectas y de planos: Angulo de dos rectas; Angulo de dos planos; Angulo de una recta y de un plano.

Segunda parte.—VI. Del cono y del cilindro: Propiedades geométricas; Planos tangentes á los conos y á los cilindros; Sección plana de un cono ó de un cilindro; Intersección de conos y de cilindros.—VII. Superficies de revolución: Propiedades geométricas; Planos tangentes á las superficies de revolución; Sección plana de una esfera.—VIII. Proyecciones acotadas: De la recta; Del plano; Distancias y perpendicula-

res; Angulos de rectas y planos; Representación de las superficies.—Apéndice: Nociones de perspectiva.

Añadiremos que esta obra constituye un Curso elemental de Geometría Descriptiva que es muy útil como consulta para todos los que por primera vez estudian esta interesante aplicación de la ciencia.

AIDE-MÉMOIRE DE POCHE DE L'ELECTRICIEN. Guide pratique à l'usage des Ingénieurs, Monteurs, Amateurs électriciens, etc. Par PH. PICARD et A. DAVID, Ingénieurs des Arts et manufactures. Paris, *Librairie Polytechnique Baudry et Cie*. 1895. 1 pequeño volumen, forma oblonga, $0^m125 \times 0^m08$, en tela inglesa. 5 fr.

Los autores de este utilísimo librito se han propuesto que todas las personas que se ocupan de la electricidad industrial encuentren reunidos en un pequeño volumen todos los documentos de que necesiten, sin estar obligados á consultar obras especiales y extensas. Puede ser de gran utilidad para los Ingenieros por las fórmulas que la práctica ha enseñado y que permiten determinar todos los elementos de los aparatos empleados en la industria eléctrica; á los instaladores electricistas por el desarrollo de las consideraciones de que deben guiarse en el establecimiento de talleres eléctricos; á los aficionados por los croquis esquemáticos indispensables para poder apreciar el valor real de los estudios de las instalaciones que se les propongan. No se hallarán en este libro párrafos inútiles, únicamente las fórmulas absolutamente indispensables sin demostración ninguna, con tablas que facilitan su empleo.

AIDE-MÉMOIRE DU MINEUR par PAUL F. CHALON, Ingénieur des Arts et Manufactures. Paris, *Librairie Polytechnique Baudry et Cie* 1895, 12°, figs., tela inglesa, 6 fr.

La Ayuda de Memoria del Minero es la condensación en un libro de bolsa de infinidad de indicaciones, datos, cálculos y tablas que interesan sobremanera al ingeniero, al minero, al explorador y en general á todos los que se consagran á cuestiones mineras. Sólo el nombre del autor y sus trabajos anteriores que son bien conocidos, son una garantía de la importancia de su libro.

Contiene descripciones detalladas de las principales materias minerales; programa de una explotación minera; sondeos; perforación de pozos y galerías; ventilación; alumbrado; desecamiento de las minas; transportes; extracción; translación de trabajadores; empleo del aire comprimido y de la electricidad; métodos de explotación; levantamiento de planos de minas; legislación; conversión de medidas extranjeras y francesas; tablas diversas y vocabulario francés-inglés-español.

ANNUAIRE pour l'an 1895 publié par le BUREAU DES LONGITUDES. Avec des Notices Scientifiques. Prix: 1 fr. 50 c. Paris, *Gauthier-Villars et Fils.* 18° IV-826 págs.

Este tomito contiene una multitud de datos prácticos de mucho interés acerca de la mayor parte de los ramos científicos y además las Noticias siguientes:

Las ondas atmosféricas lunares, por M. Bouquet de la Grye.

El Congreso Geodésico de Inspruck, por F. Tisserand.

El Observatorio del Monte Blanco, por J. Janssen.

La Fotometría fotográfica por J. Janssen.

Informe relativo á las proposiciones de unificación de los días astronómico y civil por H. Poincaré.

Ville de Paris. ANNUAIRE DE L'OBSERVATOIRE MUNICIPAL DE MONTSOURIS pour l'année 1895. (Analyse et travaux de 1893). Météorologie.—Chimie.—Micrographie.—Application à l'Hygiène.—Paris, *Gauthier-Villars et Fils.* 18°, 440 págs. 2 fr.

Contiene los trabajos efectuados en el Observatorio durante el año de 1893, los cuales comprenden tres secciones principales: 1ª la Meteorología propiamente dicha que se halla bajo la dirección de M. León Descroix, quien ha añadido el magnetismo y la electricidad; 2ª el servicio químico que dirige M. Alberto Lévy, y que comprende el estudio de las variaciones de la composición del aire y de las aguas de los diferentes cuarteles de Paris, etc.; 3ª el servicio micrográfico confiado á M. Miquel, ocupándose del análisis de la atmósfera de las habitaciones y de las escuelas, y de las aguas que se cree acarrean los principios contagiosos de muchas enfermedades.

DICTIONNAIRE D'ANALYSE DES SUBSTANCES ORGANIQUES industrielles et commerciales par ADOLPHE RENARD, Docteur ès Sciences, Professeur de Chimie à l'École Supérieure des Sciences de Rouen. Paris, *Librairie Polytechnique Baudry et Cie.* 1895. 8º 433 págs y figs. 10 fr.

Basta el título de la obra para formarse cabal idea de su utilidad é importancia, pues para el análisis de las substancias or-

gánicas no es fácil encontrar reunidos todos los datos exactos y todas las indicaciones necesarias, sino que las notas y memorias de esta especie se hallan esparcidas en muchas publicaciones. El autor en vista de estas dificultades ha reunido en un solo volumen todos esos documentos, describiendo los métodos aplicables al examen de los productos orgánicos empleados en las artes, la industria y la economía doméstica, de tal manera, que las personas poco acostumbradas á esta clase de análisis, los hagan rápidamente sin tener necesidad de recurrir á los tratados especiales ó memorias originales.

LES POMPES CENTRIFUGES ET ROTATIVES. Théorie pratique, Construction, Installation. Avec 35 figures intercalées et 10 grandes planches. Par J. BUCHETTI, Ingénieur, E. C. Paris. —A. M. Aix, Ex-constructeur, Ex-professeur à l'École Centrale. Paris, 1895, 8°, 104 págs., figs. y láms. 10 fr. *Baudry et Cie Libraires-Éditeurs.*

Esta obra, resultado de la práctica y notable pericia del autor, consta de cinco capítulos. En el primero se halla la teoría de las bombas centrífugas; en el segundo están los cálculos y trazos prácticos, comprendiendo los rendimientos, valor práctico de la velocidad tangencial, gastos, velocidades y pérdidas de carga, tabla de las pérdidas de carga en los tubos, dimensiones de la rueda, diámetro del árbol y trazo de las paletas. El tercero se ocupa de la construcción é instalación de los principales tipos de bombas, como las de Dumont, Wauquier, Gwynne, Decœur, Farcot, Pilter, etc. El capítulo cuarto está consagrado á la construcción é instalación de grandes bombas, describiéndose las instalaciones de Dunkerque, las de la Compañía de Fives-Lille, las del Havre y las de Khatatbeh(Egipto), terminando con las aplicaciones de las relaciones encontradas en

los cálculos de las bombas descritas. El último capítulo trata de la bomba rotatoria Greindl, que es intermedia entre la bomba centrífuga y la de émbolos. La obra termina con un resumen comparativo.

DECADES AMERICANÆ. MÉMOIRES D'ARCHÉOLOGIE ET D'ETNOGRAPHIE AMÉRICAINES. Par le DR. E. T. HAMY.—Paris. Ernest Leroux, Éditeur.

El sabio Doctor Hamy, miembro del Instituto, Conservador del Museo Etnográfico del Trocadero y miembro honorario de la Sociedad "Alzate," ha publicado con aquel título, en un volumen en 8° ilustrado con 6 láminas y 80 figuras intercaladas, una serie de disertaciones cortas, acerca de diversos asuntos arqueológicos y etnográficos americanos. Cada serie de diez de estos breves estudios constituye una década, y el volumen en que nos ocupamos comprende la 1ª y 2ª de las que se propone publicar el Doctor Hamy. Con positiva complacencia hemos leído los estudios relativos á nuestro país, contenidos en dichas décadas, y son los siguientes:

Una insignia de los pontífices aztecas.—El tzompantli.—El cementerio de Tenenepanco y los sacrificios á Tláloc.—Las estatuas de Tehuacán de las Granadas.—Pinturas etnográficas de Ignacio de Castro.—La Cruz de Teotihuacán en el Museo del Trocadero.—Apropósito de un bajo-relieve azteca de la colección Uhde.—El diente de oro de Tepito.

Conocimiento en nuestra historia arqueológica; observación profunda de nuestros monumentos; juicios acertados: tales son las cualidades que hemos encontrado en las *décadas* mexicanas del Doctor Hamy, á quien felicitamos por su libro y quedamos muy agradecidos por el ejemplar con que nos obsequió.

ELEMENTARY METEOROLOGY by William Morris DAVIS, Professor of Physical Geography in Harvard College. Boston, Ginn & Company, Publishers. 1894. 8º 355 págs., figuras y cartas.

Esta obra está escrita con un estilo claro y conciso, puesta al corriente de los últimos adelantos de la ciencia y con un espíritu práctico. Puede ser de grandísima utilidad en los establecimientos de instrucción profesional y aun para consulta.

El autor al escribir su libro ha tenido á la vista no sólo las obras especiales de este género sino también las innumerables monografías que han dado á luz los más célebres meteorologistas modernos en las publicaciones de los últimos años; de manera que se hallan las teorías más aceptadas, los métodos y cálculos más sencillos y los instrumentos más en boga.

Comprende catorce capítulos que son los que siguen: Relaciones generales de la atmósfera; Extensión y arreglo de la atmósfera alrededor de la tierra; Comprobación de las temperaturas atmosféricas por el sol; Coloraciones del cielo; Medida y distribución de las temperaturas de la atmósfera; Presión y circulación de la atmósfera; Clasificación general de los vientos; Humedad de la atmósfera; Rocío, nieve y nubes; Ciclones, tempestades y vientos; Tempestades locales; Causas y distribución de las lluvias; Tiempo; Clima.

Encyclopédie Scientifique des Aid -Mémoire.

Paris, Gauthier-Villars et Fils. 8º, cada tomo 2 fr. 50.

De la Sección de Ingeniería de esta útil colección ha recibido últimamente la Sociedad los siguientes tomitos:

SÓREL (E.), Ancien Ingénieur des manufactures de l'État.— LA RECTIFICATION DE L'ALCOOL.

Se encuentran en este tomito las leyes generales de la rectificación, es decir, de la separación de varios líquidos volátiles mezclados.

Tomando como ejemplo la rectificación del alcohol el autor muestra la aplicación de las fórmulas generales á esta importante operación industrial y la concordancia de las deducciones teóricas con los resultados obtenidos prácticamente en aparatos bien conocidos. Muestra los progresos que hay por realizar y discute rápidamente los errores muy esparcidos y que pueden acarrear graves inconvenientes.

ALHEILIG, Ingénieur de la Marine.— RÉSISTANCE ET CONSTRUCTION DES MACHINES A VAPEUR.

En este volumen ha reunido el autor las fórmulas más propias para guiar al ingeniero en los cálculos tan á menudo complicados de las diferentes piezas que entran en la construcción de las máquinas de vapor.

El autor se ha limitado á prevenir contra la tendencia tan común que hay después de haber calculado una pieza por una fórmula, creerla exenta de toda avería. Recuerda que los esfuerzos ejercidos sobre un órgano son muy complexos y recomienda en todos casos no considerarse como satisfechos sino cuando se ha comparado la pieza estudiada con otras análogas que ya hayan funcionado bien. En resumen el librito de M. Alheilig prestará importantísimos servicios.

WITZ (AIMÉ), Docteur ès Sciences, Professeur à la Faculté libre des Sciences de Lille.— LES MACHINES THERMIQUES.

Antes de entrar en el detalle del estudio de las diversas máquinas, el autor establece un paralelo entre ellas, y es el objeto

de la obrita. Insiste especialmente en las ventajas relativas de la máquina de vapor y del motor de gas, cuyos progresos han satisfecho las esperanzas de los que fueron sus promotores. La cuestión es de actualidad y presenta grandísimo interés.

BILLY (E. DE), Ingénieur au Corps des Mines.—FABRICATION DE LA FONTE.

Esta obra es una exposición de los principios teóricos y de la práctica actual de la metalurgía del fierro colado. La primera parte está consagrada al estudio de la química del alto horno y á la exposición de los principios que sirven de guía en la determinación del perfil, etc. La segunda parte comprende la descripción del horno alto y de sus accesorios, las reglas relativas al manejo del aparato en marcha, y termina con ejemplos de fabricaciones diversas y por un estudio del precio de costo, etc.

HENNEBERT, Lieutenant-colonel du Génie, ancien Élève de l'École Polytechnique.—FORTIFICATION.

El autor hace una reseña histórica y expone los principios de construcción actualmente en uso en las fortificaciones, dando todos los detalles más necesarios. Es un libro utilísimo para los ingenieros militares, quienes deberán consultarlo, seguros de que encontrarán datos y explicaciones de gran interés.

MINEL (P.), Ingénieur des Constructions navales.—RÉGULARISATION DES MOTEURS DES MACHINES ÉLECTRIQUES.

El autor se ocupa en esta obrita en dar una solución práctica y segura que permite obtener en cada caso, por ensayes metódicos, la mayor regularidad de marcha que sea realizable prácticamente en las condiciones adoptadas para el motor.

CASPARI (E.), Ingénieur hydrographe de la Marine.—LES CHRONOMETRES DE MARINE.

Esta obrita trata del funcionamiento y del empleo de los cronómetros de precisión. La primera parte está consagrada á la descripción del cronómetro y á la teoría de su mecanismo, á las perturbaciones que alteran su marcha y á la expresión matemática de ésta. La segunda se ocupa del empleo práctico de los relojes; comprende el cálculo de la marcha, la determinación de las constantes, la aplicación al problema de las longitudes y en fin los métodos para probar el valor de los instrumentos.

DWELSHAUVERS-DERY, Ingénieur, Professeur à l'Université de Liége.—ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DYNAMIQUE DE LA MACHINE A VAPEUR.

El objeto de esta obrita es exponer los métodos de que se dispone para determinar experimentalmente las variaciones de velocidad de una máquina de vapor. La primera parte contiene una solución del problema según los datos del indicador de presión. La segunda expone el método experimental directo por medio de los dos instrumentos de Duveau y Ransom, que dan diagramas automáticamente inscritos sobre las máquinas en movimiento, y cuyas coordenadas están en función de la velocidad de rotación que trata de determinarse.

MINEL (POL), Ingénieur des Constructions navales.—ÉLECTRICITÉ APPLIQUÉE A LA MARINE.

En este volumen el autor estudia, desde el punto de vista de las aplicaciones de la electricidad que se han hecho á la marina, el funcionamiento de las máquinas y de los motores de

corrientes continuas, de los acumuladores, así como del funcionamiento del alumbrado por incandescencia y por arco. Las principales cuestiones tratadas son las siguientes: géneros de inducción, modos de excitación, curvas características de las máquinas empleadas en la marina.—Funcionamiento de los motores y dinamos.—Alimentación aislada ó simultánea de proyectores por manantiales eléctricos.—Proyecto de instalación de alumbrado eléctrico á bordo de un buque.

HENNEBERT, Lieutenant-colonel du Génie, ancien Élève de l'École Polytechnique.—TORPILLES SÉCHES.

En las tres primeras partes de esta obrita el autor se ocupa de los hornos de mina, haciendo en seguida interesantes consideraciones históricas relativas á las operaciones de *guerra subterránea* y después inserta un cuadro completo de la situación actual del arte de esta guerra especial. La cuarta parte está consagrada al estudio de los medios de destrucción de las obras de mano de hombre y también de los obstáculos que opone la naturaleza á la ejecución de las grandes obras públicas. En la quinta parte trata de los trabajos torpédicos de campo; la sexta consiste en un estudio muy curioso de las *bombas* y *máquinas infernales* de que se ha hecho uso desde la antigüedad hasta nuestros días, describiéndose los procedimientos empleados por el arte militar, y también por el crimen.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

RESUMEN general de las practicadas en el **Observatorio Meteorológico Central de México** *durante el año de* 1894.

Lat. N. 19° 26′—Long. W. de Greenwich 6 h 36 m 31 s 56.— Altura 2282m5.

MESES.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE. A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total.
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Direccion dominante.			
	mm	°	°	°					m	mm
Enero	585.97	12.9	21.5	4.0	59	4.1	NW	NE	0.8	1.0
Febrero	6.11	14.6	24.0	4.0	52	2.2	—	SE	1.1	0.0
Marzo	5.94	15.3	25.6	4.5	50	2.9	W	NE	1.2	5.0
Abril	6.01	17.6	28.0	7.5	49	5.0	NW	NE	1.3	9.3
Mayo	5.42	18.3	**28.9**	8.2	50	3.8	NW	NE	1·6	39.1
Junio	6.14	17.8	27.5	10.5	59	5.9	NE	NE	1.5	40.8
Julio	6.93	16 9	25.5	9.8	66	7.5	NNE	NW	1.3	91.0
Agosto	6.77	17.0	26.0	10.5	66	7.2	NE	NW	1.2	39.7
Septiembre	5.70	17.0	25.0	10.5	68	7.5	NE	NW	1.3	86.9
Octubre	6.26	14.9	24.0	6.5	62	4.9	NE	N	1.2	14.6
Noviembre	7.66	12.0	22.0	3.3	59	3.4	NE	NW	1.0	3.9
Diciembre	7.04	11.7	22.2	**1.3**	54	2.3	NW	NW	0.8	0.5
Año	586.33	15.5	25.0	6.7	58	4.7	NE	NW y NE	1.2	331.8

Observatoire Météorologique Central

MEXICO.

(Lat. N. 19° 26'.—Long. de Paris – 101° 28' 07."6 — Longitude de Greenwich – 99° 07' 53."4 — Altitude 2282^{m}5).

RÉSUMÉ DE L'ANNÉE 1894.

Températures de l'air à l'abri.	°
Moyenne (24 observations diurnes)	15.5
Maximum (le 7 Mai)	28.9
Minimum (le 23 Décembre)	1.3
Oscillation diurne maximum (le 20 Mars)	19.5
,, ,, minimum (le 13 Octobre)	5.3
,, totale	27.6
Moyenne diurne maximum (le 18 Avril)	20.5
,, ,, minimum (le 27 Mars)	8.2
,, mensuelle maximum (Mai)	18.3
Températures de l'air à ciel ouvert.	
Moyenne (8 observations diurnes)	15.9
Maximum (le 24 Juillet)	35.5
Minimum (le 23 Décembre)	—3.6
Oscillation totale	39.1
,, diurne maximum (le 20 Mars)	29.2
,, ,, minimum (le 18 Octobre)	9.8
Température moyenne du sol à 0m85	15.6
Pression atmosphérique (à 0°C.).	mm
Moyenne (24 observations diurnes)	586.33
Maximum (le 18 Décembre)	591.87
Minimum (le 10 Décembre)	581.02
Oscillation totale	10,85
,, diurne maximum (le 26 Mars)	5.40
,, ,, minimum (le 23 Juillet)	1.60
Moyenne diurne maximum (le 18 Décembre)	590.11
,, ,, minimum (le 10 Décembre)	582.14
,, mensuelle maximum (Novembre)	587.66
Vents.	
Direction dominante	NW. & NE.
Vitesse moyenne, par seconde	1 2
,, maximum, par seconde (le 8 Août)	15.4
Direction du vent de vitesse maximum	NE.
Nuages.	
Quantité moyenne	4.7
Direction dominante	NE.
Pluie.	mm
Quantité totale d'eau recueillie	331.8
Hauteur maximum, 24 heures (le 26 Septembre)	41.6
Nombre total de jours pluvieux	112
Humidité relative.	
Moyenne	57.8
Évaporation.	mm
Moyenne mensuelle à l'abri	2.5
Maximum diurne (le 4 Juin)	8.0
Moyenne mensuelle à ciel ouvert	7.4
Maximum diurne (le 25 Mai)	13.8

INDICE DE LA REVISTA.

1894-1895.

Table des matières de la Revue.

Páginas.

Actas de las sesiones.—Julio 1894 á Junio 1895. (*Comptes Rendus des séances*) ..... 5, 17, 33, 41 y 57
Andrade Dr. Nemorio.—Observaciones meteorológicas. Pachuca. (*Observations météorologiques*). 1894 77
Congreso Internacional de Americanistas, XI ª Sesión, (*Congrés International des Américanistes, XI e Session*). Programa. (*Programme*) 66
Dominguez Dr. J. A.—Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en Oaxaca de 1883 á 1892. (*Résumé des observations météorologiques faites à Oaxaca*) 12
Hernández G. y Guzmán J.—Observaciones meteorológicas. Toluca. (*Observations météorologiques*). 1894 56
Leal Mariano.—El Observatorio Meteorológico de León. (*L' Observatoire Météorologique de León*) 46
Mendizábal Tamborrel J. de.—La division décimale de la circonférence et du temps 71
Moreno y Anda Manuel.—Observaciones meteorológicas. Tacubaya. (*Observations météorologiques*), 1894 39
Necrología. (*Necrologie*).
Isidro Epstein 18
Francisco Denza 19
Observatorio Meteorológico Central de México.—Resumen de 1894. (*Résumé des observations météorologiques faites à Mexico*) ..... 31 y 32
Résumé de Janvier, Février, Mars, Avril, Mai et Juin 1895. 40, 55 y 78

BIBLIOGRAFÍA.—BIBLIOGRAPHIE.

Alheilig. Résistance et construction des machines à vapeur 27
Andrieu. Le vin et les vins des fruits 9
Angot. Les Aurores Polaires 45
Annuaire de l' Observatoire de Montsouris. 1895 23
Annuaire du Bureau des Longitudes. 1895 22

Páginas.

Billy. Fabrication de la fonte 28
Brisse. Cours de Géométrie Descriptive 20
Brunhes. Cours élémentaire d'Électricité 61
Buchetti. Les Pompes centrifuges et rotatives 24
Cadiat. Manuel pratique de l'Électricien 9
Caspari. Les chronomètres de marine 29
Chalon. Aide-mémoire du mineur 22
Davis. Elementary Meteorology 26
Demoulin. Construction des machines à vapeur 42
Dudebout et Croneau. Appareils accesoirs des chaudières 63
Dwelshauvers-Dery. Étude expérimentale dynamique de la machine à vapeur 29
Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire.—Véase: Alheilig, Billy, Caspari, Dudebout, Dwelshauvers, Hatt, Hennebert, La Baume Pluvinel, Léauté, Leloutre, Minel, Sorel, Vallier y Witz.
Fouqué. Feldespaths des roches volcaniques 58
Gauthier et Charpy. Leçons de Chimie 10
Hamy. Decades Americanæ 25
Hatt. Des Marées 43
Hennebert. Fortification 28
——— Torpilles séches 30
——— Bouches à feu 65
Jaccard. Le Pétrole, l'Asphalte et le Bitume 59
La Baume Pluvinel. La théorie des procedés photographiques 44
Léauté et Bérard. Transmissions par cables métalliques 64
Leloutre. Le fonctionnement des machines à vapeur 65
Lucas. Récréations Mathématiques, IV 11
Maréchal. L'Éclairage à Paris 8
Mathieu. L'A. B. C. du Chauffeur 62
Meunier. La Géologie Comparée 60
Minel. Régularisation des moteurs des machines électriques 28
——— Électricité appliquée à la marine 29
Monod. Stéréochimie 44
Niewenglowski. Cours de Géométrie Analytique 10
Picard et David. Aide-mémoire de poche de l'Électricien 21
Renard. Dictionnaire d'analyse des substances organiques 23
Serres. Traité de Chimie 12
Sorel. La rectification de l'alcool 27
——— La distilation 43
Torres Torija. Nociones de Algebra superior y elementos de Cálculo diferencial é integral 35
——— La teoría del Arte y Proyecto de Hacienda Agrícola Modelo 37
Vallier. Balistique des nouvelles poudres 64
——— La Balistique extérieure 65
Witz. Les machines thermiques 27

Sociedad Científica "Antonio Alzate"

MÉXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 7-8. 1894-95.

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Enero 6 de 1895.

Presidencia de los Sres. Francisco Rodríguez Rey y E. Armendaris.

Fallecimiento.—El Secretario anunció el del Padre Francisco Denza, Director del Observatorio del Vaticano, y miembro de la Sociedad, acaecido en Roma el 14 de Diciembre de 1894.

Elecciones.—La Junta Directiva para el presente año quedó formada así:

Presidente, Dr. Eduardo Armendaris.
Vicepresidente, Ing. Ezequiel Pérez.
Secretario, Gilberto Montiel y Estrada.
Tesorero, Agustín Aragón.

Quedó electo por unanimidad socio de número el Sr. Ing. Rafael Mallén, Mayor del Cuerpo Especial de Estado Mayor.

Postulaciones.—Para socios correspondientes:

Dr. Rafael Dubois, Lyon. (*Herrera, Aguilar* y *Rodríguez Rey*).
Carlos Janet, Beauvais. (*Herrera, Aguilar* y *Rodríguez Rey*).

TRABAJO.—M. Moreno y Anda, *Resumen general de las observaciones meteorológicas hechas en el Observatorio Nacional de Tacubaya.* Año 1894.

La comisión de publicaciones presentó los números 3 y 4 del tomo VIII de las *Memorias* y *Revista.*

FEBRERO 3 DE 1895.

Presidencia del Dr. Eduardo Armendaris, Presidente.

TRABAJOS.—Dr. E. Armendaris, *Alcaloides de origen animal.*

El socio M. Moreno y Anda manifestó en nombre del socio Guillermo B. Puga que recordara la Sociedad que en los trabajos seismológicos que había presentado en compañía del socio R. Aguilar, señalaron desde hace tiempo un foco de temblores en el Estado de Guerrero, y que en comprobación de tal aserto, parece que surgió un volcán, cerca de la costa de dicho Estado.

NOMBRAMIENTO.—El socio José de Mendizábal y Tamborrel, quedó nombrado Bibliotecario, con sueldo.

ELECCIONES.—Socios correspondientes:

DR. RAFAEL DUBOIS, Profesor en la Facultad de Ciencias de Lyon.

CARLOS JANET, Ingeniero de Artes y Manufacturas, Beaumois (Oise, Francia).

POSTULACIONES.—Para Socio de número:

Dr. José Martínez Ancira. *(Mallén, Pérez* y *Aguilar).*

Para Socios correspondientes:

A. Michel-Lévy y Paul Ferraud *(Aguilar, Ordóñez* y *Herrera).*

El Secretario,

J. GALINDO Y VILLA.

BIBLIOGRAFIA.

NOCIONES DE ALGEBRA SUPERIOR Y ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE CÁLCULO DIFERENCIAL É INTEGRAL por MANUEL TORRES TORIJA, Ingeniero arquitecto, Socio de número de la Sociedad Científica "Antonio Alzate," Miembro residente de la "Sociedad de Ingenieros y Arquitectos." Obra adoptada como texto en la Escuela N. de Bellas Artes y adecuada á los programas profesionales vigentes de las Escuelas de Ingenieros de la República.—Primera edición, 700 págs. fol., 42 figs., á la rústica, $6.00.—México. Oficina tip. de la Secretaría de Fomento. 1894.

Obra escrita con tres objetos principales: contribuir á la formación de textos nacionales, hacer una síntesis de los conocimientos de Matemáticas Superiores que han adelantado mucho en estos últimos años y procurar abarcar todas las cuestiones substanciales bajo el regimen de un método propio para la enseñanza, sin entrar en especulaciones más bien pertenecientes sólo al terreno teórico y sin omitir á la vez un gran número de teorías que siendo de aplicación se atienden poco.

La obra se divide en tres partes: la primera que podrá denominarse Algebra Elemental y basa los fundamentos de la Algebra Superior propiamente dicha; uno de sus capítulos, el VII, está consagrado á Cálculo Diferencial é Integral é incluye lo que obligan en esta materia los programas profesionales. Los capítulos de carácter más moderno son el VIII refetente á la Teoría, Interpretación, Construcción, etc., de las Cantidades Imaginarias y que finaliza con el estudio de las Funciones Hiperbólicas, y el IX que trata con alguna extensión de las determinantes.

La segunda parte comprende la Algebra Superior propiamente dicha y desarrolla con minuciosidad la Teoría General de

las Ecuaciones; de las ideas preliminares se pasa á los teoremas, métodos, etc., para la resolución numérica de las ecuaciones, se marca la diferencia entre esta resolución y la algebraica y, finalmente, se cita el famoso teorema de Abel, que demuestra la irresolubilidad de las ecuaciones algebraicas superiores al cuarto grado.

La tercera parte comprende las Adiciones Suplementarias: el Cálculo de las Diferencias, las Ecuaciones Trascendentales, las Fracciones Racionales y las Series Recurrentes.

Siguen cuatro notas: la 1ª referente al Teorema de D'Alembert, fundamental para la Teoría de las Ecuaciones; la 2ª, que es una observación referente á las Raíces Iguales; la 3ª, que expone el Método Lalanne para resolver gráficamente las ecuaciones numéricas; y la 4ª, que es la más importante, incluye la exposición de los Sistemas de Cálculo de Leibnitz, Newton, Lagrange, Díaz Covarrubias y Gargollo, presentando las opiniones en pro y en contra y haciendo un análisis crítico de extensión adecuado al objeto de la obra. A las notas siguen 4 Tablas numéricas que ahorran trabajo al resolver una ecuación numérica.

El autor de esta obra, que es propiamente la primera que sobre la materia ve la luz en México, explica en el Prólogo las razones que ha tomado en consideración para adoptar el método y orden que ha elegido; además, al final de la obra agradece públicamente á la Secretaría de Fomento el cuidado con que se efectuó la impresión, que es correcta y esmerada. Se ha tomado gran empeño en hacer clara la exposición de las teorías, en multiplar las aplicaciones y los ejemplos y en acomodar al alcance del alumno hasta donde es posible el lenguaje de cuestiones que de por sí son abstractas, facilitándole el estudio.

La obra va acompañada de notas intercaladas en el texto y colocadas en los márgenes inferiores, que tienen carácter de bibliográficas y en las que están expresados los autores de consulta, sus obras, las fechas de su nacimiento, muerte ó publicación de dichas obras; la reseña breve de la evolución de algún teorema, de alguna polémica notable ó de algún hecho culminante en la Historia de las Matemáticas.

La Teoría Científica del Arte y Proyecto de Hacienda Agrícola Modelo.—Tesis y Memoria presentadas al Jurado Calificador para el examen profesional de Ingeniero Arquitecto, por Manuel Torres Torija, Socio de número de la Sociedad Científica "Antonio Alzate."—204 págs., 4º, 3 figuras intercaladas en el texto y 8 láminas fotolitográficas al fin. A la rústica, $ 1.50.—México. Imprenta de la Escuela Correccional. 1894.

El postulante desarrolló el proyecto de una Hacienda Agrícola-Modelo propuesto por el Jurado que lo sujetó primero á una prueba repentina de conjunto, cuyo croquis formó según los reglamentos en 12 horas, acompañando al proyecto los dibujos respectivos y la Memoria correspondiente. La Tesis en que toma libertad de elegir asunto, versó sobre la "Teoría Científica del Arte."

El orden de los capítulos del libro que condensa ambos trabajos es el siguiente:

I. Exposición de algunas de mis ideas particulares sobre la Teoría Científica del Arte.

II. Caracteres de la Industria, leyes económicas que la rigen, importancia de la Agricultura y su condición actual en México.

III. Análisis del programa y descripción del proyecto, su carácter utilitario y su necesaria sobriedad de decoración.

IV. Cálculos de los principales sistemas que entran en el proyecto, según procedimiento analítico y según la Estática gráfica, incluyendo algunas consideraciones sobre ciertos defectos que aún no corrige la ciencia y estableciendo un paralelo entre la resolución numérica y la gráfica.

V. Breves consideraciones sobre ventilación é higiene.

VI. Consideraciones relativas á ciertos elementos topográficos é hidráulicos que el proyectista debe conocer para la localización de los puentes de entrada.

VII. Adiciones suplementarias relativas á los motores mecánicos necesarios en la explotación y á las modernas bombas centrífugas de doble entrada que pueden utilizarse para los riegos.

VIII. Presupuesto de la obra.

Las láminas son:

1ª Armadura del Sistema Polonceau resuelta por la Estática Gráfica.

2ª Bóvedas de las Trojes: lugar geométrico de los centros de gravedad.

3ª Bóvedas de las Trojes: Procedimiento de Mr. Levy y empuje de resbalamiento.

4ª Disposición general de la fachada de la Hacienda.

5ª Idem ídem de la planta baja de la ídem.

6ª Planta alta del departamento de administración.

7ª Ídem ídem del ídem del propietario.

8ª Ídem ídem de las Escuelas.

La Tesis, que es un análisis de la Teoría Científica del Arte cimentada por el insigne Taine, aplica á la producción artística las leyes de la evolución, hace referencias á la Pintura, Escultura, Agricultura, Música y Literatura; en el lenguaje se ha procurado buscar el estilo florido propio de la materia tratada, y en el relato se ha intentado despertar el interés por la esencia, bajo el amparo de la galanura en la forma.

La Memoria contiene todos los elementos del Proyecto relativos á objeto del edificio, distribución, decoración, resistencia, higiene, etc. Los cálculos de resistencia se han efectuado siguiendo procedimientos analíticos y gráficos y cotejando ambos procedimientos. La idea del postulante fué desarrollar con todos sus elementos y sin omitir ninguno indispensable, un proyecto realizable y relativamente de costo moderado, pues el presupuesto de construcción sólo es $ 604,506 22, que pudiera servir como primer ensayo del tipo modelo de Haciendas Agrícolas que son de suprema importancia en México, que rigurosamente hablando son creaciones nacionales y que por esa misma razón no están estudiados en ninguna obra extranjera.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

RESUMEN general de las practicadas en el **Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya** *durante el año de* 1894
por Manuel Moreno y Anda.

Lat. N. 19° 24′ 17″ 5—Long. W. de Greenwich 6 h 36 m 46 s 53.— Altura 2322m6.

MESES.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE. A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante	Lluvia total.
		Media.	Máxima.	Mínima		Cantidad media.	Dirección dominante.		
	mm	°	°	°					mm
Enero.....	583.88	12.3	21.9	2.0	54	4.0	.....	NW	Inap.
Febrero.....	3.41	13.6	23.8	1.9	49	2.3	.....	SW	—
Marzo.....	3.45	14.3	24.8	1.5	48	2.7	.....	SW	6.3
Abril.....	3.31	16.4	26.0	6.4	53	4.4	.....	NW	24.9
Mayo.....	2.89	17.3	**27.0**	6.9	51	3.0	.....	N	29.2
Junio.....	3.49	17.0	26.5	8.9	60	5.7	.....	N	58.5
Julio.....	4.40	16.1	22.5	9.4	68	7.1	.....	N	82.3
Agosto.....	4.29	15.6	22.9	8.1	68	6.1	.....	N	76.2
Septiembre...	3.45	15.7	22.5	8.9	73	7.1	.....	N	88.3
Octubre.....	3.64	13.9	22.6	4.9	66	4.4	.....	N	14.5
Noviembre...	5.12	11.4	22.0	1.0	59	3.3	.....	NW	7.7
Diciembre....	4.45	11.2	22.1	**-1.6**	54	2.2	.....	N y NW	0.6
Año.....	3.83	14.6	23.7	5.0	59	4.4	.....	N	388.5

Observatoire Météorologique Central
MEXICO.

(Lat. N. 19° 26'.—Long. de Paris – 101° 28' 07."6— Longitude de Greenwich – 99° 07' 53."4— Altitude 2282^{m}5).

RÉSUMÉ DE JANVIER ET FÉVRIER 1895.

	Janvier.	Février.
Températures de l'air à l'abri.	°	°
Moyenne (24 observations diurnes)	12.1	13.9
Maximum (le 24 Janv. et le 15 Fév.)	22.5	23.7
Minimum (le 12 Janv. et le 15 Fév.)	0.5	0.5
Oscillation diurne maximum (le 4 Janv. et le 17 Fév.)	17.5	19.3
,, ,, minimum (le 9 Janv. et le 28 Fév.)	8.0	10.0
,, totale	22.0	23.2
Moyenne diurne maximum (le 31 Janv. et le 11 Fév.)	14.8	15.8
,, ,, minimum (le 9 Janv. et le 17 Fév.)	8.2	9.7
Températures de l'air à ciel ouvert.		
Moyenne (8 observations diurnes)	12.6	14.4
Maximum (le 22 Janv. et le 16 Fév.)	27.8	30.2
Minimum (le 12 Janv. et le 17 Fév.)	—4.0	—5.2
Oscillation totale	31.8	35.4
,, diurne maximum (le 4 Janv. et le 20 Fév.)	28.2	35.0
,, ,, minimum (le 9 Janv. et le 28 Fév.)	17.6	17.0
Température moyenne du sol à 0m85	12.8	13.3
Pression atmosphérique (à 0°C.).	mm.	mm.
Moyenne (24 observations diurnes)	585.45	585.16
Maximum (le 4 Janv. et le 20 Fév.)	589.57	588.19
Minimum (le 30 Janv. et le 13 Fév.)	580.97	580.84
Oscillation totale	8.60	7.35
,, diurne maximum (le 24 Janv. et le 4 Fév.)	4.22	4.12
,, ,, minimum (le 18 Janv. et le 3 Fév.)	1.85	2.21
Moyenne diurne maximum (le 3 Janv. et le 20 Fév.)	587.74	586.60
,, ,, minimum (le 30 Janv. et le 13 Fév.)	582.78	582.56
Vents.		
Direction dominante	SE.	SE.
Vitesse moyenne, par seconde	0.5	1.2
,, maximum, par seconde (le 3 Janv. et le 14 Fév.)	7.5	10.2
Direction du vent de vitesse maximum	SE.	SW.
Nuages.		
Quantité moyenne	1.0	2.0
Direction dominante	SW.	SW.
Pluie.	mm.	mm.
Quantité totale d'eau recueillie	0.0	Inap.
Hauteur maximum, 24 heures	.....	.....
Nombre total de jours pluvieux	0	1
Humidité relative.		
Moyenne	45	44
Évaporation.	mm.	mm.
Moyenne mensuelle à l'abri	2.1	2.7
Maximum diurne (le 30 Janv. et le 14 Fév.)	2.8	4.0
Moyenne mensuelle à ciel ouvert	6.7	7.5
Maximum diurne (le 22 Janv. et le 14 Fév.)	9.0	10.0

	40		20		40		20
	50		10		50		10
2	0	10	0	14	0	22	0
	10		30		10		30
	20		40		20		40
	30		30		30		30
	40		20		40		20
	30		10		50		10
3	0	9	0	15	0	21	0
	10		50		10		50
	20		40		20		40
	30		30		30		30
	40		20		40		20
	50		10		50		10
4	0	8	0	16	0	20	0
	10		50		10		50
	20		40		20		40
	30		30		30		30
	40		20		40		20
	50		10		50		10
5	0	7	0	17	0	19	0
	30		30		30		30
6	0	6	0	18	0	18	0

CUADRO GRÁFICO

DEL VALOR DE LA

PRESECIÓN EN AR

FORMADO POR

GUILLERMO B.Y PUGA.

DECLINACIONES.

ASCENCIONES RECTAS

Para + δ

Para − δ

Presecion en AR

Presecion en Pulsacion

Sociedad Científica "Antonio Alzate"

MÉXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 9-10. 1894-95.

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Marzo 3 de 1895.

Presidencia del Sr. Dr. Eduardo Armendaris.

Trabajos.—A. L. Herrera, *Herejías taxonomicas.*

La Sociedad, en vista del gran interés que ofrece esta Memoria, acordó que sea publicada en francés á fin de que sea más generalmente leída en Europa.

Nombramiento.—Socio de número, Dr. José Martínez Ancira, Mayor del Cuerpo Médico Militar.

Postulaciones.—Socios correspondientes:
A. Michel-Lévy *(Ordóñez, Aguilar* y *Herrera.)*
Pablo Ferrand *(Ordóñez, Aguilar* y *Herrera.)*

Abril 7 de 1895.

Presidencia del Sr. Dr. Eduardo Armendaris.

Trabajos.—Ezequiel Pérez, *El cultivo de la Matemática y la forma deductiva de la inferencia.*

M. Moreno y Anda, *Estudio del Magnetismo terrestre en México.*

J. Gasca, *Consideraciones acerca del péndulo.*

El Sr. Dr. Martínez Ancira hizo una conferencia relativa á sus ideas acerca de la electricidad atmosférica y magnetismo terrestre.

NOMBRAMIENTOS.—Socios correspondientes:

A. MICHEL LÉVY, Ingeniero de minas, Director del Servicio de la Carta Geológica de Francia. Paris.

PABLO FERRAND, Ingeniero civil y de minas, Profesor de la Escuela de Minas de Onro Preto (Brasil).

El Secretario,
GILBERTO MONTIEL y ESTRADA.

BIBLIOGRAFIA.

TRAITÉ PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION DES MACHINES A VAPEUR FIXES ET MARINES, par MAURICE DEMOULIN, Ingénieur des Arts et Manufactures. Paris, Librairie Polytechnique *Baudry et Cie*, 1895. 8º gr. 430 págs. y 483 figs. (20 fr. tela inglesa).

Este tratado está escrito conforme á un plan particular que lo hace una obra de gran utilidad práctica y de un género enteramente nuevo. Es en resumen una ayuda de memoria detallada y razonada de la construcción de las máquinas de vapor.

En el capítulo primero el autor ha considerado los conocimientos actuales acerca de la máquina de vapor y los perfeccionamientos realizados recientemente en su construcción desde el punto de vista teórico. En el segundo están expuestos los

hechos principales que pueden influir en el ingeniero en la elección del tipo de máquina que tiene que variar según las circunstancias. El tercero está destinado á la determinación de los elementos principales de la máquina y el cálculo del volumen del cilindro. En los capítulos siguientes se hallan los modos de construcción de los principales órganos de las máquinas de vapor, dando reglas prácticas relativas á las proporciones que conviene darles.

Esta importante obra proporcionará todos los elementos para la ejecución de un proyecto; está adornada con profusión de figuras, todas reducidas conforme á planos de construcción, que aunque de pequeña escala, están conformes á la ejecución y reproducen fielmente los detalles de construcción.

Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire.

Paris, Gauthier-Villars et Fils. 8º, cada tomo 2 fr. 50.

DES MARÉES par HATT, Ingénieur hydrographe de la Marine.

Presenta el resumen de los estudios teóricos á los cuales han dado lugar las mareas oceánicas y da sus aplicaciones á la predicción de las circunstancias principales del fenómeno. Está al corriente de los últimos perfeccionamientos de la ciencia, cuyos progresos han sido muy notables, principalmente en Inglaterra, en estos últimos años.

LA DISTILLATION par E. SOREL, Ancien Ingénieur des Manufactures de l'Etat, Professeur suppléant au Conservatoire des Arts et Métiers.

El autor da en esta obrita las leyes generales de la destilación en los diferentes casos que puedan presentarse. De la mis-

ma manera que en su rectificación, toma sus principales ejemplos en la industria del alcohol y hace ver la concordancia de los resultados teóricos y de los resultados prácticos. Contiene tablas que permiten hacer los cálculos indicados en el libro.

La Théorie des procédés photographiqes par A. de La Baume Pluvinel.

El autor desarrolla en esta obra la teoría del modo de acción de la luz al obrar sobre ciertos cuerpos, y pasa sucesivamente en revista todos los procedimientos y las diversas operaciones para fijar, reforzar, etc.

Stéréochimie. Exposé des théories de Le Bel et Van't Hoff complétées par les traveux de MM. Fischer, Bæyer, Guye et Friedel, par Edouard-Gabriel Monod. Avec une Préface de M. C. Friedel. Paris, *Gauthier-Villars et Fils*. 1895. 8°. figs. 5 fr.

El interesante libro de Monod expone claramente y de una manera elemental los principios de la Estereoquímica del carbono y recuerda los principales hechos que han servido de punto de partida ó de verificación. Prestará grandes servicios á los que deseen iniciarse en este orden de consideraciones, y después podrán leer las numerosas memorias en las cuales los hechos están traducidos por fórmulas construídas en el espacio.

Contiene los capítulos siguientes: El carbono asimétrico.—La unión simple del carbono.—Compuestos de cinco, seis, siete....., doce carbones asimétricos.—La doble unión del carbono.—La triple unión del carbono.—Cadenas formadas por tres carbonos.—Cadenas de seis átomos de carbono.—Compuestos cíclicos de uniones dobles.—La benzena.—Los derivados de la benzena.—Variaciones en magnitud y en signo de la in-

tensidad del poder rotatorio de una molécula. De la noción del producto de asimetría.

Les Aurores Polaires par Alfret Angot. Météorologiste titulaire au Bureau Central Météorologique de France. Avec gravures dans le texte. Paris, *Félix Alcan*, Éditeur. 1895. 318 págs. 8º 6 fr. tela inglesa.

Esta nueva obra que ha aparecido en la *Bibliothèque Scientifique Internationale* que dirige M. E. Alglave, se ocupa de uno de los asuntos más curiosos de las ciencias físicas y que el autor llama con mucha propiedad auroras polares, puesto que se verifican en los dos polos y aun descienden varias ocasiones á latitudes templadas. Estas maravillosas iluminaciones de las noches polares, que se presentan á menudo con las formas más fantásticas, son sin duda uno de los espectáculos más grandiosos de la naturaleza.

M. Angot las describe, enarra su historia y discute la teoría relativa con la claridad de estilo y la elegancia de exposición que lo han colocado en un lugar eminente en la literatura científica y en la ciencia técnica.

Para completar la idea que damos de este importante libro, ponemos á continuación los capítulos que comprende:

I. Historia.—II. Formas de las auroras polares.—III. Caracteres físicos.—IV. Extensión, posición y frecuencia.—V. Periodicidad.—VI. Relaciones con los fenómenos meteorológicos.—VII. Relaciones con el magnetismo terrestre y las corrientes telúricas.—VIII. Teorías.—Apéndice. Catálogo de las auroras observadas en Europa de 1700 á 1890.

La obra está ilustrada con diez y ocho grabados perfectamente ejecutados que representan las más notables auroras.

EL OBSERVATORIO METEOROLOGICO DE LEON

(Estado de Guanajuato.)

A fines del año de 1876 fundóse en León una sociedad científica formada de médicos y farmacéuticos, que se honró llevando el nombre del ilustre químico Sr. Leopoldo Río de la Loza; en ese entonces ejercíamos la farmacia y nos contamos en el número de los socios titulares fundadores; entre los asuntos de estudio de esa sociedad se encontraba el de climatología del valle de León, y se nos encargó la comisión de Meteorología y Climatología; comprendimos toda la importancia de ese estudio y formamos un plan general que nos propusimos desarrollar, y para el que no contábamos con elementos de ninguna clase; bien estudiado el plan, nos dedicamos á su desarrollo, y en 1º de Enero de 1877 improvisamos un Observatorio donde tomar por de pronto datos de temperatura, usando los defectuosos instrumentos que pudimos proporcionarnos en los establecimientos comerciales de México, reduciéndose nuestro arsenal á una parte de termómetros centígrados en que hacíamos tres observaciones diarias á las horas que parecían más oportunas y que afortunadamente poco tuvimos que cambiar después, anotando la media resultante de dichas tres observaciones; caminamos así tres meses más ó menos; á fines de Marzo de ese año de 1877 tuvimos que hacer un viaje á la capital de la República; allí fuimos presentados á la Sociedad de Geografía y Estadística; se habló de la materia con algunos de sus miembros y supimos, con satisfacción, que se trataba de crear ó se habían creado los Observatorios que inició el ilustre General Riva Palacio.

Así las cosas volvimos á nuestra residencia provistos de un juego de termómetros de máxima y mínima, Farenheit, de la casa Elliot de Londres; pero en Julio acontecimientos inesperados nos impidieron continuar los trabajos; por esa época recibimos una invitación del Sr. V. Fernández para tomar parte en el trabajo general iniciado en Marzo en México; manifestamos nuestra conformidad, y ya con invitación formal del Sr. M. Bárcena, entramos de lleno en el estudio, y la obra que desde Agosto de ese mismo año ha seguido sin interrupción de un sólo día aunque á costa de uno que otro sacrificio; en el curso del año aumentamos el arsenal con un pluviómetro, un nefoscopio, un anemoscopio, una escala ozonométrica y un hygrómetro de Regnault de nuestra propia fabricación.

Recibimos las instrucciones que circuló la Secretaría de Fomento, regularizamos los trabajos, sujetándonos en todo á lo prescripto por dichas instrucciones y procurando uniformarnos á lo hecho en el Observatorio Central de México; aunque contamos con los datos recogidos sin interrupción en ese año y ya se ven allí normalizadas las labores desde Agosto, consideramos esto sólo como un estudio preliminar para entrar en la obra general desde Enero de 1878.

En Agosto de 1878 recibimos del Sr. V. Reyes un barómetro de Troughton & Simms con el que después de arreglarlo convenientemente inauguramos esa clase de observaciones, variando también el método de investigación del estado hygrométrico, para el que usamos el psycrómetro con las tablas de tensiones de Regnault, abandonando el hygrómetro que, si da indicaciones más exactas, su uso requiere una verdadera experiencia para cada observación y además así nos acercamos más á la uniformidad con el centro.

Durante los años de 1877 á 1881 tuvimos necesidad de cambiar el lugar de observación, pues no contando con protección alguna y sostenidos solamente con recursos propios, ese lugar tenía que variar con nuestro domicilio, á excepción del barómetro que permaneció en lugar fijo desde su instalación hasta

el mes de Febrero de 1882, como adelante veremos; sin embargo, aunque en algo cambiaban las circunstancias del medio, no le alejaron mucho esos diversos lugares de observación, ni fueron frecuentes.

Desde Abril de 1878 se aumentó el número de elementos registrados, usándose un evaporómetro metálico negro á la sombra, viniendo en Abril de 1879 otro idéntico á la intemperie.

En Febrero de 1880 se comenzó á registrar la temperatura del suelo con un geotermómetro cuyo bulbo alcanzaba la profundidad de 0^m85, y funcionó hasta el mes de Febrero de 1889 en que, descompuesto, hubo que suspenderse esa observación hasta el mes de Julio de 1890 en que quedó instalado otro instrumento venido de Europa; pero que no nos dió ya la temperatura de la misma capa del suelo, porque equivocadamente se envió para que el bulbo quedase solamente á 0^m50 de profundidad.

En el año de 1881, por disposición del Sr. Lic. D. Manuel Muñoz Ledo, gobernador del Estado, se mandó construir en el edificio de la hoy Escuela de Instrucción Secundaria, un local que sirviera de Observatorio, y sujetándose al gasto que se autorizó, se hizo una pieza de seis metros por lado, con unas ventanas orientadas convenientemente y con sus persianas á los lados N. y S.; además se construyó un anemoscopio, proveyéndose al edificio de un pararayos; en Febrero de 1882 se instalaron los instrumentos en ese nuevo local, de donde no han vuelto ya á cambiarse; desde Abril de este año se tomaron temperaturas á la intemperie, estrenándose en Mayo un buen molinete de Robinsón; en Septiembre de 1883 se aumentan nuestros registros con las temperaturas del agua al abrigo y á la intemperie, pudiendo considerarse ya bien cimentado el Observatorio que trabajaba con orden fijo y bien arreglado, contando entre sus observaciones con la internacional simultánea con Washington.

La elevación del Sr. General D. Manuel González al Gobierno del Estado, abrió más amplios horizontes al Observatorio y

poco á poco, durante su administración, se fué aumentando el arsenal del Establecimiento que, por la lista que adelante damos, puede juzgarse como uno de los más bien surtidos y completos.

En 1888, siendo ya insuficiente el antiguo local del Observatorio para contener su material de trabajo, se reformó en Noviembre de ese año, convirtiéndose en un salón de doce metros de largo, por seis de ancho, instalándose todo el material de una manera más adecuada.

Tratando siempre de uniformar los trabajos y habiendo recibido del Observatorio Central unas tablas psycrométricas, en 1891 se abandonaron las tablas de tensiones de Regnault, adoptándose las de August, produciéndose una variación en los elementos correspondientes, que es digna de tomarse en cuenta al hacerse el análisis general de nuestros trabajos.

La falta de elementos suficientes ha hecho que sólo se de á luz el resumen general de los trabajos del año; pero no ha escaseado la publicación de documentos que han merecido el calificativo de importantes, entre otros, los cuadros estacionales que en la última exposición francesa nos valieron una honrosa distinción que creemos estar muy lejos de merecer y que sólo tomamos como un estímulo para no abandonar los trabajos emprendidos; ocho años hace damos en Enero de cada año el pronóstico del año, y el año anterior en el periódico órgano de la Escuela, estuvimos dando los pronósticos mensuales, publicando después los resultados comparados con las indicaciones registradas; finalmente, por evitar ser más difusos, no damos la lista de los trabajos publicados, que pueden consultarse entre nuestras relaciones científicas y en los archivos de esta oficina.[1]

Diariamente se toman seis observaciones directas de todos los elementos, y cuando se prevee alguna perturbación, se toman más frecuentemente los datos, registrándose varias veces la velocidad del viento para poder alcanzar la máxima que

1 Véanse las *Memorias* y *Revista de la Sociedad Científica "Antonio Alzate"* y el *Boletín mensual del Observatorio Meteorológico Central* de México.

tuviere lugar á otra de las horas de observación. Una vez por mes se usa el hygrómetro de Alluard para verificar la constante de la fórmula psycrométrica; otra vez también al mes se determina el tiempo con el cronómetro de Flechet; una, dos ó tres veces al año se determina la temperatura de ebullición del agua, usando el hypsómetro de Regnault, y anualmente se verifican los ceros de los termómetros.

Cada diez días se remite con toda exactitud un resumen de década al Gobierno del Estado, y cada mes al Observatorio Central de México, registros diarios nacionales, internacionales, así como resúmenes de mes, y diariamente un telegrama con los principales datos de la víspera; anualmente enviamos á todos los Observatorios de que tenemos conocimiento, nuestro resumen anual; siendo favorecidos con un canje que podemos llamar abundante, vista nuestra insignificancia.

En gran estimación tenemos nuestras relaciones con los Observatorios Central de México, Astronómico Nacional de Tacubaya y toda la red del país, así como de los extranjeres que, como ya dijimos, nos honran con sus producciones que tanto nos sirven.

Los libros principales que lleva este Observatorio, son: el Diario, donde diariamente y tan luego como se hace se anota la observación; el de cálculos, donde se anotan todas las lecturas brutas, se hacen los cálculos necesarios y de allí pasan los resultados al anterior; el de correspondencia; uno de inventarios; otro de resúmenes; el de curvas construídas con las indicaciones medias del día; el de historias, donde se anota la del día, y un album donde conservamos con veneración las impresiones de sabios y personas cultas que nos honran con sus visitas; además, anualmente se forman cuadernos con los registros originales, telegramas del Observatorio Central y ordenados por ciudades y países, los registros, noticias y documentos que nos llegan y los que al formar un volumen regular se empastan y forman preciosos documentos que se encuentran en la Biblioteca particular de la oficina.

Los diagramas de los registradores se coleccionan cuidadosamente por meses y por años, después de haber servido grandemente para la formación y estudio de los resúmenes mensuales y anuales.

No creemos necesario entrar en la descripción detallada de los aparatos que empleamos, por ser todos bien conocidos; sin embargo, tenemos que hacer mención especial del Statoscopio de Richard, que tantos servicios nos ha prestado para el estudio de las tempestades.

Hasta terminar el año de 1881 todo el trabajo de la oficina fué ejecutado por el suscripto; pero desde 1882 nos encontramos auxiliados por un joven ayudante, alumno de la Escuela y que varía cada dos ó tres años; pues al término de los estudios preparatorios tiene que cambiar de escuela para seguir los profesionales; en nuestros trabajos tenemos como ayudantes también á jóvenes aspirantes que practican, estudian y se alistan para obtener el empleo del ayudante saliente, proveyéndose siempre dicho empleo en el que manifieste mayores aptitudes, más reposo y mayores conocimientos.

Las coordenadas geográficas del Observatorio, que se encuentra en el número 36 de la calle del Progreso, poniente, determinadas por el Sr. Ingeniero D. Angel Anguiano en el año de 1880 y verificadas por el mismo, cuando con motivo de la observación del eclipse anular de sol de 1886, tuvimos la satisfacción de tener entre nosotros una numerosa comisión de sabios mexicanos, son:

Lat. N. $21^{\circ}\,07'\,23''\,80$.

Long. W de Tacubaya $0^{h}\,9^{m}56^{s}2$ que corresponde á $6^{h}\,46^{m}\,42^{s}6$ W de Greenwich, con una altitud de $1798^{m}6$, deducida de tres años de observaciones simultáneas con el Observatorio Central de México.

Nota de los aparatos que forman el arsenal del Observatorio Meteorológico de León, Estado de Guanajuato.

1 Barómetro patrón de Fortín. Negretti y Zambra, núm. 1,443 (propiedad del subscripto).

1 Barómetro de Fortín. Ducretet, núm. 193.

1 Idem de ídem. Trougthon & Simms, sin número.

1 Idem registrador. Richard Frères, 4,119.

1 Idem aneroide. Secretan, sin número.

1 Statoscopio. Richard Frères, núm. 8,792.

1 Termómetro de máxima, centígrado. Negretti & Zambra, núm. 60,321.

1 Termómetro de máxima, centígrado. Green, núm. 6,379.

1 Idem de ídem, ídem. Secretan, sin número.

1 Idem de ídem. Sin marca ni número.

3 Idem de ídem. Sistema Negretti, centígrado. Ducretet, núms. 1,509, 1,510 y 1,512.

1 Termómetro de mínima. N. & Z., centígrado, núm, 49,062 (propio de Leal).

3 Termómetros de mínima. Rutherford-Ducretet, números 1,513, 1,515 y 1,516.

1 Termómetro de mínima. Rutherford, sin nombre ni número.

1 Idem de ídem Rutherford. Secretan, sin número.

1 Idem máxima y mínima. Rutherford, sin nombre ni número.

1 Termómetro de patrón, centígrado, en quintos de $-12°$ á $+103°$. Ducretet, núm. 1,524.

1 Termómetro patrón centígrado, en quintos de $-14°$ á $+104°$. Ducretet, núm. 1,523.

1 Termómetro centígrado, en medios. Negretti & Zambra, núm. 53,926.

1 Termómetro centígrado en medios. Negretti & Zambra, núm. 53,983.

1 Termómetro centígrado en quintos. Secretan, núm. 1,223.

1 Idem ídem. C. & R. sin nombre ni número.

8 Termómetros centígrados en grados. Ducretet, números 1,157, 1,158, 1,359, 1,361, 1,518, 1,519, 1,521 y 1,522.

1 Termómetro registrador. Richard Frères, núm. 4,188.

2 Geotermómetros centígrados en $\frac{1}{10}$. Ducretet, números 1,525 y 1,543.

2 Termómetros blancos en el vacío, centígrados, en $\frac{1}{5}$. Ducretet, núm. 1,507 y 1,878.

2 Termómetros negros en el vacío, centígrados, en $\frac{1}{5}$. Ducretet núm. 1,506 y 1,508.

1 Pluviómetro registrador. Richard Frères, núm. 5,362.

1 Idem modelo de Montsouris. Ducretet, sin número.

1 Idem ídem del Observatorio Central de México.

1 Idem sin nombre ni número.

1 Higrómetro de cabello, sin nombre ni número.

1 Idem de Alluard. Ducretet, núm. 234.

1 Idem registrador. Richard Frères, núm. 5,227.

2 Evaporómetros metálicos negros, sin nombre ni número.

2 Idem de Piche. Ducretet, sin número.

1 Anemometrógrafo. Richard Frères, 5,428=16 rumbos.

1 Anemómetro. Richard Frères, directo, núm. 15.

1 Molinete de Robinson. Monterde, sin número.

1 Anemoscopio, sin número.

1 Aparato Fernández, dirección media de los vientos.

1 Nefoscopio, sin número.

1 Escala ozonométrica, 10 grados Collazo.

1 Hipsómetro. Negretti & Zambra, sin número.
Termómetros en $\frac{1}{10}$ y con refacción.

1 Heliógrafo de Campbell. Ducretet, sin número.

1 Seismógrafo de resorte.

1 Cronómetro solar de Flechet. Ducretet, sin número.

Pararrayos.

La Biblioteca, compuesta de los canjes que se reciben, ordenan y empastan convenientemente, se conserva en el mayor orden posible.

Hemos terminado: mucho nos falta para colocarnos á la altura que ambicionamos; nada tenemos de magnetismo y electricidad cuya importancia hoy nadie pone en duda; pero no nos desalentamos y esperamos que con constancia é inquebrantable fuerza de voluntad para continuar la labor que aprovechará á nuestros pósteros, algún otro llegará al fin propuesto, quedándonos la satisfacción de haber ayudado á sentar las bases de una ciencia cuyas leyes son tan útiles y necesarias á toda sociedad bien organizada que estimándose se eleva.

León, 30 de Mayo de 1895.

El director,
MARIANO LEAL,
Miembro honorario de la Sociedad "Alzate."

Observatoire Météorologique Central
MEXICO.

(Lat. N. 19° 26′.—Long. de Paris – 101° 28′ 07.″6— Longitude de Greenwich – 99° 07′ 53.″4— Altitude 2282^{m}5).

RÉSUMÉ DE MARS ET AVRIL 1895.

	Mars.	Avril.
Températures de l'air à l'abri.	°	°
Moyenne (24 observations diurnes)	15.8	18.3
Maximum (le 15 Mars et le 30 Avril)	28.0	28.8
Minimum (3 et 9 Mars et le 1 et 3 Avril)	4.5	9.5
Oscillation diurne maximum (le 9 Mars et le 30 Avril.)	18.3	16.6
,, ,, minimum (le 26 Mars et le 19 Avri)	6.0	10.0
,, totale	23.5	19.3
Moyenne diurne maximum (le 15 Mars et le 28 Avril)	19.9	21.5
,, ,, minimum (le 27 Mars et le 21 Avril)	10.9	16.1
Températures de l'air à ciel ouvert.		
Moyenne (8 observations diurnes)	16.1	18.5
Maximum (le 15 et 17 Mars et le 29 Avril.)	34.2	34.8
Minimum (le 3 Mars et le 1 Avril.)	—1.0	5.5
Oscillation totale	35.2	29.3
,, diurne maximum (le 3 Mars et le 2 Avril)	29.8	27.6
,, ,, minimum (le 26 Mars et le 19 Avril.)	13.5	18.8
Température moyenne du sol à 0m85	13.9	15.0
Pression atmosphérique (à 0°C.).	mm.	mm.
Moyenne (24 observations diurnes)	585.73	585.66
Maximum (le 25 Mars et le 12 Avri)	588.64	589.17
Minimum (le 1 Mars et le 2 Avril)	581.44	581.50
Oscillation totale	7.20	7.67
,, diurne maximum (le 1 Mars et le 6 Avril)	4.10	3.93
,, ,, minimum (le 29 Mars et le 21 Avril)	1.84	1.76
Moyenne diurne maximum (le 26 Mars et le 21 Avril)	587.65	587.66
,, ,, minimum (le 1 Mars et le 2 Avril)	583.05	583.59
Vents.		
Direction dominante	.N.	S. & NE.
Vitesse moyenne, par seconde	1.0	0.9
,, maximum, par seconde (le 20 Mars et le 22 Avril)	10.2	10.6
Direction du vent de vitesse maximum	N.	S.
Nuages.		
Quantité moyenne	3.0	4.2
Direction dominante	SW.	NW. & SW.
Pluie.	mm.	mm.
Quantité totale d'eau recueillie	63.4	13.1
Hauteur maximum, (le 26 Mars et 24 le Avril)	32.0	5.0
Nombre total de jours pluvieux	10	13
Humidité relative.		
Moyenne	51	49
Évaporation.	mm.	mm.
Moyenne mensuelle à l'abri	2.6	2.6
Maximum diurne (le 16 Mars et le 16 Avril.)	4.0	4.0
Moyenne mensuelle à ciel ouvert	7.4	6.1
Maximum diurne (le 16 Mars et le 5 et 16 Avril.)	11.0	8.0

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

RESUMEN general de las practicadas en el **Instituto Literario de Toluca** *durante el año de* 1894 *por G. Hernández y J. Guzmán.*

Lat. N. 19° 17′ 30″ 4 — Long. W. de México 0° 32′ 47″ 4. — Altura absoluta 2625m.

MESES.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE. A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante		Lluvia total.
		Media.	Máxima.	Mínima		Cantidad media.	Dirección dominante.			
	mm	°	°	°					m	mm
Enero.....	556.24	9.6	20.2	-0.8	59	4.8	.....	WSW	1.0	Inap.
Febrero.....	6.40	10.8	21.5	-1.0	56	2.3	.....	WSW	2.1	2.2
Marzo.....	6.40	11.7	22.5	1.0	49	2.2	.....	SW	2.3	19.2
Abril.....	6.23	14.4	**27.6**	4.4	51	4.4	.....	SW	1.2	31.2
Mayo.....	5.61	15.7	26.6	4.4	52	3.8	.....	N	1.9	40.0
Junio.....	6.14	15.4	25.2	6.0	64	5.9	.....	ENE	1.8	113.0
Julio.....	7.30	14.0	23.8	5.8	77	6.9	.....	SSE	1·7	158.7
Agosto.....	6.81	13.9	24.4	5.5	71	6.5	.....	SE	1.4	94.4
Septiembre...	6.00	14.2	22.8	5.6	71	6.5	.....	SSE	1.4	90.4
Octubre.....	5.98	12.1	21.2	2.0	66	3.9	.....	N	1.7	21·7
Noviembre...	7.20	9.7	19.9	-2.0	55	2.8	.....	ENE	1.7	2.0
Diciembre....	7.30	9.2	19.6	**-3.8**	58	2.1	.....	WSW	1.9	Inap.
Año.....	556.46	12.5	23.0	2.2	61	4.3	.....	WSW	1.7	572.8

Sociedad Científica "Antonio Alzate"

MÉXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 11-12. 1894-95.

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Mayo 12 de 1895.

Presidencia del Sr. Ing. Gilberto Montiel.

Trabajos.—A. L. Herrera, *Herejías taxonomicas*, suplemento.

El Sr. Dr. Martínez Ancira continuó exponiendo sus ideas acerca de la electricidad atmosférica.

Nombramientos.—Socios honorarios:

Srá. Laureana Wright de Kleinhaus. *(Martínez Ancira, A. L. Herrera* y *Mallén).*

Sra Emilia Pardo Bazán. *(Por aclamación).*

Junio 2 de 1895.

Presidencia del Sr. Dr. Eduardo Armendaris.

Discusión.—A moción del Sr. Armendaris se discutieron algunos puntos relativos á la influencia de los bosques sobre la

salubridad y las lluvias, tomando la palabra los Sres. Armendaris, Aragón, Martínez Ancira, Aguilar y Vergara Lope.

POSTULACIONES.—Socios correspondientes:

Ingenieros Antonio Moreno, Luciano Blanco y José Schiaffino. *(Garibay, Aragón y Aguilar).*

DONACIONES.—El socio Joaquín de Mendizábal obsequió á la Sociedad el arco y flechas que usan los caribes que habitan entre Chiapas y Guatemala, y una colección de 30 muestras de maderas finas del Estado de Tabasco.

El Secretario,
RAFAEL AGUILAR.

BIBLIOGRAFIA.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES FELDSPATHS DES ROCHES VOLCANIQUES par F. FOUQUÉ. Paris, Imprimerie Chaix. 1894, 8°, 336 págs.

Esta importante obra que salió en el Boletín de la Sociedad Mineralógica de Francia, comprende cuatro capítulos:

El primero contiene la exposición de los métodos empleados para los estudios químicos y para el examen óptico; en este último el autor se ocupa especialmente de la observación con luz convergente de las secciones delgadas perpendiculares á las dos bisectrices, método que en todo el libro se halla muy frecuentemente.

El segundo capítulo lo forman la exposición de las propiedades ópticas de los principales tipos de los feldespatos naturales, de los cuales la mayor parte estén tallados en láminas delgadas perpendiculares á las bisectrices.

En el capítulo tercero se hallan numerosos ejemplos de la aplicación de los resultados consignados en el capítulo anterior, añadiéndose análisis químicos y densidades al estudio óptico de los feldespatos de varias rocas volcánicas, y particularmente de rocas de la Alta Auvernia.

El último capítulo contiene las conclusiones generales y la discusión de algunas cuestiones teóricas que se relacionan con el asunto tratado.

Los feldespatos y rocas que se estudian en la obra son los siguientes: Anortitas, Labradores-bytownitas, Labradores, Andesinas, Oligoclases-andesinas, Oligoclases, Oligoclases-albitas, Albitas, Anortosas, Microlinas-anortosas, Basaltos doleríticos normales, Labradoritas, Andesitas, Fonolitas, Diabasa andesítica, Rocas de la Isla de Milo (Grecia), Rocas volcánicas del Peloponeso, Rocas volcánicas de la Isla de Metelín y Rocas volcánicas de Santorín.

Le Pétrole, l'Asphalte et le Bitume au point de vue géologique par A. Jaccard, Professeur de Géologie à l'Académie de Neuchâtel. Paris (*Bibliothèque Scientifique Internationale Félix Alcan*, Éditeur), 1895. 8º, 292 págs., 30 figs. 6 fr. (tela inglesa).

El petróleo desempeña un papel de grande importancia en la vida moderna, y aún su origen y su modo de formación son objeto de discusiones. El eminente profesor de geología de la Academia de Neuchâtel, Augusto Jaccard (1833-1895), consagró la mayor parte de su vida al estudio de esta cuestión tan importante, científica é industrialmente. El presente libro es la exposición del resultado de sus largos trabajos; comprende diez capítulos que son: Introducción, historia.—Origen y formación de los terrenos y de las rocas.—Las hipótesis y las teorías.—Examen crítico de las hipótesis y de las teorías.—Estudio de los

yacimientos; yacimientos asfálticos y bituminosos, esquistos bituminosos, Boghead, Cannel-coal, yacimientos petrolíferos y bituminosos, los gases naturales combustibles.—Causas de la formación de las substancias bituminosas.—Estado y manera de ser en la naturaleza de las substancias bituminosas.—Historia geológica del asfalto, del betún y del petroleo en el Jura.—La recolección y el porvenir del petroleo.

Estos capítulos están precedidos de una noticia relativa á la vida y trabajos del sabio geólogo suizo, autor de la obra.

La Géologie Comparée par Stanislas Meunier, Professeur de Géologie au Muséum d'Histoire Naturelle. Paris, *Félix Alcan*, Éditeur. 1895. *(Bibliothèque Scientifique Internationale)*. 8°, 296 págs., 35 figs. (6 fr. tela inglesa).

Hace mucho tiempo que el ilustre autor de esta obra se ocupa de la geología de los planetas comparada con la de la Tierra, y en este libro reasume, por decirlo así, sus numerosos trabajos acerca de la cuestión. Las materias que contiene, después de un Prefacio y una Introducción, las indicamos en seguida:

La unidad de movimiento de los miembros del sistema solar.—La unidad de composición química.—Los cambios mutuos de radiaciones.—La recepción, por diversos astros, de una contribución material común que les proporcionan los espacios. Estos son los cuatro puntos que constituyen el fundamento de la obra, entrando en seguida en el estudio detallado de tan importante materia.

1ª parte. Comparación morfológica de los miembros del sistema solar.—La forma exterior de los cuerpos celestes. La posesión de satélites. La posesión de atmósferas. La posesión de manchas fijas, marinas ó continentales.

2ª parte. Comparación geológica de los miembros del sistema solar.—Fenómenos de circulación en las atmósferas y en los océa-

nos. Fenómenos eruptivos en los diferentes miembros del sistema solar. Las montañas y los fenómenos conexos.

3ª parte. La evolución sidérea.—La unidad de origen del sistema solar. Edad relativa de los miembros del sistema solar.

4ª parte. La paleontología sidérea.—Las relaciones estratigráficas de los meteoritos. La ruptura espontánea de los astros. Aplicación de los datos anteriores á la historia de la Tierra.—Conclusión.

COURS ÉLÉMENTAIRE D'ÉLECTRICITÉ.—Lois expérimentales et principes généraux. Introduction à l'Électrotechnique. Leçons professées à l'Institut Industriel du Nord de la France, par M. Bernard BRUNHES, Maître de Conferences à la Faculté des Sciences de Lille. Paris, *Gauthier-Villars et Fils*, 1895. 8º, 265 págs., 137 figs. 5 fr.

El objeto que se propuso el autor al escribir este excelente libro, fué introducir de una manera rigurosamente científica, pero también lo más elemental posible, todas las nociones indispensables para el estudio de la Electrotécnica. Esta preocupación de dar una base científica sólida á los conocimientos de los estudiantes de electricidad, distingue este libro de los cursos y de las obras destinadas á un público al cual no se le puede hacer recordar su primera educación, y por eso el autor se abstiene de toda comparación hidrodinámica.

Este curso será de mucha utilidad á los alumnos de enseñanza secundaria y también á los de las escuelas industriales, pues contiene en general pocas fórmulas matemáticas. Los que deseen avanzar sabrán desarrollar los principios que han visto en el libro, y se hallarán aptos pera comenzar después estudios serios de Electrotécnica.

Véase en seguida una idea de las materias que contiene: I. *La corriente.* Leyes de Faraday. Definición y medida de la co-

rriente por el voltámetro. Ley de Joule. Resistencia. Relación entre la resistencia y la corriente. Ley de Ohm para un circuito cerrado. Definición y medida de la fuerza electromotriz por el electrómetro. Electrómetro absoluto. Ley de Ohm para una porción cualquiera de circuito. Leyes de Kirchhoff. Asociación de los elementos de pila. Potencia disponible entre dos puntos de un circuito. Energía de las pilas. Polarización. Acumuladores. Pilas termoeléctricas.—II. *Magnetismo.* Campo magnético. El campo terrestre. Propiedades generales de las fuerzas newtonianas. Imantación.—III. *Electromagnetismo.* Ley de Laplace. Experiencia de Biot y Savart. Trabajo de las fuerzas electro magnéticas. Electro-imanes. Inducción magnética. Permeabilidad. El circuito magnético. Electro-dinámica.—IV. *Medidas eléctricas.*—V. *Inducción.*—VI. Unidades eléctricas.—VII. *Principios de Electrotécnica.* La conservación de la energía. Dinamos. Producción del campo en los dinamos. Rendimiento de un dinamo. Motores de corrientes continuas. Transporte de la potencia motriz. Alternadores y transformadores. Motores de corrientes alternativas. Alumbrado eléctrico.—Apéndice. El segundo principio de la Termodinámica y la pila.

L'A. B. C. DU CHAUFFEUR par HENRI MATHIEU, Contrôleur des mines, Officier de l'Instruction Publique. Avec une Introduction par C. Walckenaer, Ingénieur des mines. Paris, Librairie Polytechnique *Baudry et Cie* 1895, 1 tomito $0^m15 \times 0^m10$, 267 págs. y 66 figs. 3 fr.

Encontrará el lector en este tomito, con un estilo claro y conciso, todas las nociones indispensables que la práctica puede dar, pero que solo se retiene con vaguedad en la memoria cuando resultan de la práctica únicamente, en tanto que toman una precisión y por consiguiente una utilidad especiales, cuando se

les encuentra formuladas en un libro en términos claros y exactos como en el presente.

Todos los maquinistas y todos los propietarios de aparatos de vapor comprenderán que está en su interés tener siempre á la mano esta obrita que contiene las reglas de las cuales depende su seguridad y la de los demás, reglas que tendrán que aplicar ó que hacer aplicar diariamente.

Añadamos para recomendar este volumen, la comodidad de su forma y su módico precio.

Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire.

Paris, Gauthier-Villars et Fils. 8º, cada tomo 2 fr. 50.

DUDEBOUT et CRONEAU, Ingénieurs de la Marine.— APPAREILS ACCESSOIRES DES CHAUDIERES A VAPEUR.

En esta pequeña obrita los autores hacen una reseña en conjunto de los órganos necesarios actualmente para asegurar la economía, el buen funcionamiento y la seguridad, para precisar el papel y las condiciones de establecimiento de cada género de aparato y permitir á los interesados hacer una elección juiciosa entre las múltiples disposiciones que concurren á un mismo objeto.

Los autores han clasificado lógicamente estos accesorios en tres categorías, que son el objeto de un capítulo distinto. En el primero examinan los aparatos necesarios para la economía y buen funcionamiento del generador; el segundo está destinado á los órganos que indican las condiciones normales de la marcha; el tercero se ocupa de los aparatos de seguridad en caso de un funcionamiento anormal y de los aparatos de velocidad, y se

da una fórmula racional para determinar el diámetro mínimum de las válvulas de seguridad.

Balistique des nouvelles poudres par Vallier, Chef d'escadron d'Artillerie, Correspondent de l'Institut.

Los grandes progresos hechos últimamente por la ciencia de las pólvoras y de los explosivos, no han penetrado todavía al mundo industrial, lo que se debe principalmente á que no se han ocupado de ellos ninguna publicación especial, con aplicación al trazo de los obuses. Estas omisiones son las que el autor trata con una competencia indiscutible; después de reasumir los principios de la ciencia de los explosivos, estudia el funcionamiento de las nuevas pólvoras en los obuses, la fórmula de las velocidades iniciales y sobre todo, el trazo de la curva de los esfuerzos soportados por el cañón, que es de grandísima importancia para el constructor.

Transmissions par cables métalliques, par H. Léauté, Membre de l'Institut, et A. Bérard, Ingénieur en chef des Poudres et Salpêtres.

Los aplicaciones de las transmisiones por cables metálicos que tanto se han desarrollado para la transmisión de la fuerza á distancia, tienden á adquirir una nueva extensión por efecto de la facilidad que dan para repartir la fuerza de un centro motor entre varios centros de distribución. El estudio de estas instalaciones ha permanecido como cuestión delicada á causa de los numerosos elementos que hay que tener en cuenta, é importa tener reglas precisas para evitar fracasos en la práctica. Los autores dan estas reglas indispensables, con un nuevo método basado sobre los trabajos anteriores de M. Léauté.

LE FONCTIONEMENT DES MACHINES A VAPEUR par Georges LELOUTRE, Ingénieur civil.

Este pequeño volumen presenta con orden metódico el conjunto de los fenómenos que se suceden en una máquina de vapor, desde la caldera hasta el condensador. El autor estudia con muchos detalles prácticos, la cuestión del agua llamada arrastrada, el trabajo indicado por los diagramas ó los ensayes con el freno; termina con un análisis completo de un ensaye de máquina de vapor recalentado. El autor indica numerosas comprobaciones é insiste en la verdadera razón de la superioridad de los motores de vapor recalentado.

VALLIER, Chef d'Escadron d'Artillerie, Correspondant de l'Institut.—LA BALISTIQUE EXTÉRIEURE.

Uno de los asuntos que hace de gran interés el presente libro, es la exposición de las leyes de la resistencia del aire deducidas de la experiencia hasta 1200^{m} de velocidad y la elección metódica de los parámetros necesarios para la integración de las ecuaciones del movimiento. Además, el método del establecimiento de la característica del proyectil, la de una mesa de tiro, las tablas de funciones balísticas nuevas, las de logaritmos y las de líneas trigonométricas que terminan la obra, hacen de ella una verdadera Ayuda-memoria que no necesita ni mesa ni obra auxiliar.

HENNEBERT, Lieutenant-Colonel du Génie, ancien Professeur à l'École militaire de Saint-Cyre, aux Ecoles des Mines et des Ponts et Chaussées et à l'École supérieure de Guerre.—BOUCHES A FEU.

Bien sabida es la importancia que actualmente tiene la Artillería en las operaciones de guerra. El autor de esta interesan-

te obrita hace primero algunas consideraciones históricas y expone en seguida con todos sus detalles la construcción de las piezas de acero, y después sucesivamente los materiales de campo, de montaña, de sitio y plaza, de costas; á continuación las ametralladoras, los cañones-revólvers y los cañones de tiro rápido. Además de ocuparse de las piezas reglamentarias en Francia, describe igualmente los tipos de la industria privada.

No dudamos que el uso de este libro prestará grandísimos servicios á todos los oficiales del ejército que lo consulten.

Congreso Internacional de Americanistas.

XI sesión en México.

DEL 15 AL 20 DE OCTUBRE DE 1895.

PROGRAMA.

I

El 10º Congreso de Americanistas reunido en Stockholmo en Agosto de 1894, contando con la aprobación y apoyo del Gobierno mexicano, acordó celebrar un período de sesiones extraordinarias en la Ciudad de México, el cual tendrá lugar del 15 al 20 inclusive del próximo mes de Octubre.

II

El Congreso Internacional de Americanistas tiene por objeto coadyuvar al progreso de los estudios etnográficos, lingüís-

ticos é históricos referentes á ambas Américas, especialmente en la época precolombina, y poner en mutua relación á las personas que se dedican á tales trabajos.

III

Formarán parte del Congreso, con derecho á todas sus publicaciones, las personas que hayan solicitado billete de socio, bien por medio del Tesorero ó del Secretario general, bien por conducto de cualquiera de los Delegados, y satisfecho el importe de la cuota marcada, que es de cinco pesos plata mexicana (12 francos 50 céntimos oro).

Se suplica á los que quieran pertenecer al Congreso, que se sirvan indicar con exactitud sus nombres, apellidos y títulos, así como las señas de su domicilio.

Los socios mexicanos remitirán el importe de sus cuotas por expreso ó correo, y los extranjeros lo entregarán á los cónsules de México en los países respectivos.

IV

Se dejarán sobre la mesa las Memorias cuya lectura exija más de veinte minutos, y se dará á conocer al Congreso el asunto de que traten, sus puntos más importantes y sus conclusiones, en un resumen oral ó por escrito.

De acuerdo con esta disposición, los autores que remitan Memorias al Congreso, deberán acompañarlas con los resúmenes citados.

Los autores que no puedan asistir al Congreso, enviarán sus trabajos al Secretario general antes del 1º de Octubre de 1895.

Se recomienda especialmente á los que asistan á las sesiones, sustituyan, con un resumen oral la lectura que llevaren dispuesta.

V

Los libros, manuscritos ú otros objetos que se ofrezcan al Congreso, se destinarán á la Biblioteca que el Gobierno designe.

VI

Conforme á lo dispuesto en el artículo 19 de los Estatutos, se ponen á la orden del día del Congreso que ha de tener lugar en la Ciudad de México, los temas siguientes:

Historia y Geografía.

1. Cálculo cronológico y geográfico de los períodos de la historia de América.
2. Relaciones que existían entre los diferentes pueblos americanos antes del descubrimiento.
3. Organización militar de las naciones americanas antes del siglo XVI.
4. Cartas marinas del Atlántico y del Pacífico en el siglo XVI.

*5. Chicomoztoc, su ubicación, tribus que salieron de esa región, extensión geográfica que ocuparon, civilización y lengua.

*6. División geográfica del antiguo territorio mexicano en tiempo de Ahuitzotl.

*7. Historia natural médica de los antiguos mexicanos.

*8. Sociología y especialmente el derecho público de los mismos.

*9. Comercio, moneda y medios de cambio entre los antiguos pueblos de México.

*10. Sitio de México por Cortés; arte militar de las fuerzas contendientes.

*11. La instrucción pública en México en los tiempos antiguos y después de la conquista hasta mediados del siglo XVI.

*12. Minería y metalurgia antes de la conquista de México.
*13. Inmigraciones á la América en general y cuáles hayan llegado al actual territorio mexicano.
14. Interpretación de las danzas simbólicas de los aztecas.

Antropología y Etnografía.

15. Origen y progresos de la raza caribe en América. Caracteres de esta raza.
16. Diferentes formas de flechas y su uso entre los indígenas de la América Central.
17. ¿Qué se sabe de la significación del arte ornamental de los indios de la América del Sur?
18. Ultimas investigaciones concernientes á la época de la primera aparición del hombre en América y de sus resultados.
19. Relaciones entre los Esquimales y las otras razas indígenas de la América del Norte.
*20. El hombre prehistórico en México.

Arqueología.

21. Estudio sobre las esculturas en piedra en la América Central.
22. Objetos en barro (poteries) de Nicaragua y Costa Rica.
23. ¿Puede hacerse una clasificación cronológica de los monumentos arquitectónicos de México y de la América Central?
24. ¿Las habitaciones en las grutas ó cavernas y las practicadas en roca indican en el desarrollo de los indios agricultores una fase anterior á las grandes construcciones en piedra?
*25. Habitaciones de las distintas razas que ocuparon el territorio actual de México; estudio comparativo de su arquitectura.

Lingüística y Paleografía.

26. Cuadros de los jeroglíficos indios.
27. Nuevas investigaciones acerca de las lenguas indígenas de los pueblos de la América Central y su afinidad con las de México y la América del Sur. Su distribución geográfica.
28. Nombres de animales en las lenguas indígenas de la América Central.
29. Idiomas de los indios de Costa Rica y Nicaragua.
*30. Descifración y comparación de jeroglíficos de las antiguas razas de México. Su importancia.
*31. División y clasificación de las lenguas y dialectos que usaron los antiguos habitantes del actual territorio mexicano. Su estado presente.
*32. Empleo de la escritura jeroglífica después de la conquista; importancia de su estudio y del de las lenguas mexicana y maya.

NOTA.—Los temas notados con asterisco son los agregados por la Junta Organizadora al programa que fijó el Congreso de Stockholmo.

LA DIVISION DÉCIMALE

DE LA CIRCONFÉRENCE

ET DU TEMPS.

Notre savant collègue M. J. de Mendizábal Tamborrel a proposé à la Société Mexicaine de Géographie, comme l'avait fait depuis 1887[1] à la notre, de faire un appel à la prochaine réunion du 6 me. Congrès de Géographie de Londres.

M. J. de Rey-Pailhade, Président de la Société de Géographie de Toulouse a adressé des invitations à toutes les Sociétés du Monde lesquelles ont été reçus avec empressement, mais nous devons rappeller que M. de Mendizábal Tamborrel s'occupe de cette importante reforme depuis longtemps et qu'en 1891 a publié ses excellents Tables[2] calculées dans la division décimale de la circonférence.

"Respect des angles, dit M. de Mendizábal dans la note qu'il a adressé au Congrès de Londres, qui est la reforme plus dificile il n'y a peut-être pas un million et demie d'hommes qui fassent un usage habituel des angles. Parmi eux les savants se plieront rapidement à des fractions si simples, quoique elles semblent nouvelles, car ils affrontent tous les jours des calculs et des reductions bien autrement ardus.

"C'est dans la France et dans l'Italie qu'on a fait, et moi même, ces expériences qui prouvent combien est grand l'éco-

1 Voir Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate." Tomo I, pág. 223.

2 Tables des Logarithmes à huit décimales des nombres de 1 à 125 000 et des fonctions goniométriques sinus, etc. de microgone en microgone, etc. Paris, 1891, A. Hermann.

nomie ($\frac{2}{7}$) de temps et de peines quand on substitue, soit dans l'observation, soit dans le calcul, la mesure décimale des angles à la methode si compliquée des divisions sexagésimales. On a souvent allegué, en faveur de la division sexagésimale, qu'elle permet de diviser sans reste par 3 et par les multiples de 3. Mais cet avantage théorique il devient illusoire dans la pratique, l'observateur s'approche plus ou moins de la vérité, sans être sûr d'atteindre la dernière limite d'exactitude. D'ailleurs les fonctions trigonométriques son représentées par des décimales.

"L'adoption du jour et de l'angle mesuré par la circonférence comme unité est la plus logique et en même temps la plus avantageuse; dans le cercle et le jour, nous possedons des unités donnés par la nature.

Voici les raisons qu'en donné le savant astronome français Ivon Villarceau:

"1º Si on prend le jour pour unité de temps on passe aux "ascensions droites, auxquelles le temps sert de mesure, sans "autre changement que celui du nom, lorsque la circonférence "est prise pour unité; tandis que dans le système dit centési- "mal, il faut multiplier par 4 le temps observé; 2º Lorsqu'on "veut se servir des tables trigonométriques, et que l'on a affai- "re à un angle embrassant plusieurs circonférences, comme cela "se présente dans les applications astronomiques, il faut préa- "lablement retrancher tous les multiples de 360° ou 400°, tan- "dis qu'en adoptant la circonférence pour unité angulaire, il "suffirait de considérer la partie décimale de l'angle proposé."

"J'ai proposé depuis 1887 á la Société Scientifique "Antonio Alzate" de México, d'appeler par le mot *gone*, du grec γωνια, à l'angle unité, mesuré par la circonférence et de le représenter par la letre γ, et décigone, centigone, et microgone les angles $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, et $\frac{1}{1000000}$ de l'angle pris par unité; ainsi ce microgone est egal à 1″296.

"Comme la Terre fait un tour sur son axe dans un temps egal, par définition, au jour sidéral cette est l'unité naturel du

temps; j'ai proposé de donner le nom de *trope*, du grec τροπη, l'unité de temps et de la représenter par la letre τ, ses sousmultiples seront designés par les noms de décitrope, centitrope, et microtrope; ainsi ce microtrope est egal à $0^{s}.0864$.

"A la même époque j'ai proposé à la ditte Société de s'adresser aux Sociétés du monde entier de se métre d'accord sur ce suget.

"En général le public n'aura pas besoin de faire des reductions des heures, minutes, etc., aux décitropes, etc., puisque practiquement dans peu de temps, on verra à quelle heure, on s'eleve, on se couche, etc., et quant aux intervales de temps écoulés s'est très simple savoir que le centitrope est presque egal à 15^{m} (c'est à dire un quart d'heure). Donc on voit qu'il n'y a pas de dificulté pour s'habituer à compter le temps dans le système décimale."

Les Tables ci-jointes donnent la conversion des degrés, minutes et secondes d'arc en décigones, etc., et des heures, minutes et secondes en décitropes, etc., et vice-versa.

México, 1895.

CONVERSION DES DEGRÉS EN DECIGONES.

Degrés d'arc.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	γ	γ	γ	γ	γ	γ	γ	γ	γ	γ	
0	.000000000	.002777778	.005555556	.008333333	.011111111	.013888889	.016666667	.019444444	.022222222	.025000000	0
1	.027777778	.030555556	.033333333	.036111111	.038888889	.041666667	.044444444	.047222222	.050000000	.052777778	1
2	.055555556	.058333333	.061111111	.063888889	.066666667	.069444444	.072222222	.075000000	.077777778	.080555556	2
3	.083333333	.086111111	.088888889	.091666667	.094444444	.097222222	.100000000	.102777778	.105555556	.108333333	3
4	.111111111	.113888889	.116666667	.119444444	.122222222	.125000000	.127777778	.130555556	.133333333	.136111111	4
5	.138888889	.141666667	.144444444	.147222222	.150000000	.152777778	.155555556	.158333333	.161111111	.163888889	5
6	.166666667	.169444444	.172222222	.175000000	.177777778	.180555556	.183333333	.186111111	.188888889	.191666667	6
7	.194444444	.197222222	.200000000	.202777778	.205555556	.208333333	.211111111	.213888889	.216666667	.219444444	7
8	.222222222	.225000000	.227777778	.230555556	.233333333	.236111111	.238888889	.241666667	.244444444	.247222222	8

Minutes d'arc.

0	.000000000	.000046296	.000092593	.000138889	.000185185	.000231481	.000277778	.000324074	.000370370	.000416667	0
1	.000462963	.000509259	.000555556	.000601852	.000648148	.000694444	.000740741	.000787037	.000833333	.000879630	1
2	.000925926	.000972222	.001018519	.001064815	.001111111	.001157407	.001203704	.001250000	.001296296	.001342593	2
3	.001388889	.001435185	.001481481	.001527778	.001574074	.001620370	.001666667	.001712963	.001759259	.001805556	3
4	.001851852	.001898148	.001944444	.001990741	.002037037	.002083333	.002129630	.002175926	.002222222	.002268519	4
5	.002314815	.002361111	.002407407	.002453704	.002500000	.002546296	.002592593	.002638889	.002685185	.002731481	5

Secondes d'arc.

0	.000000000	.000000772	.000001543	.000002315	.000003086	.000003858	.000004630	.000005401	.000006173	.000006944	0
1	.000007716	.000008488	.000009259	.000010031	.000010802	.000011574	.000012346	.000013117	.000013889	.000014660	1
2	.000015432	.000016204	.000016975	.000017747	.000018519	.000019290	.000020062	.000020833	.000021605	.000022377	2
3	.000023148	.000023920	.000024691	.000025463	.000026235	.000027006	.000027778	.000028549	.000029321	.000030093	3
4	.000030864	.000031636	.000032407	.000033179	.000033951	.000034722	.000035494	.000036265	.000037037	.000037809	4
5	.000038580	.000039352	.000040123	.000040895	.000041667	.000042438	.000043210	.000043981	.000044753	.000045525	5

CONVERSION DES HEURES EN DECITROPES.

Heures.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	τ	τ	τ	τ	τ	τ	τ	τ	τ	τ	
0	.000 000 000	.041 666 667	.083 333 333	.125 000 000	.166 666 667	.208 333 333	.250 000 000	.291 666 667	.333 333 333	.375 000 000	0
1	.416 666 667	.458 333 333	.500 000 000	.541 666 667	.583 333 333	.625 000 000	.666 666 667	.708 333 333	.750 000 000	791 666 667	1
2	833 333 333	.875 000 000	916 666 667	.958 333 333							2

Minutes.

0	000 000 000	.000 694 444	.001 388 889	.002 083 333	.002 777 778	.003 472 222	.004 166 667	.004 861 111	.005 555 556	.006 250 000	0
1	.006 944 444	.007 638 889	.008 333 333	.009 027 778	.009 722 222	.010 416 667	.011 111 111	.011 805 556	.012 500 000	.013 194 444	1
2	.013 888 889	014 583 333	.015 277 778	.015 972 222	.016 666 667	.017 361 111	.018 055 556	.018 750 000	.019 444 444	.020 138 889	2
3	.020 833 333	.021 527 778	.022 222 222	.022 916 667	.023 611 111	.024 305 556	.025 000 000	.025 694 444	.026 388 889	027 083 333	3
4	.027 777 778	.028 472 222	.029 166 667	.029 861 111	.030 555 556	031 250 000	.031 944 444	.032 638 889	.033 333 333	.034 027 778	4
5	.034 722 222	.035 416 667	.036 111 111	.036 805 556	.037 500 000	.038 194 444	.038 888 889	.039 583 333	.040 277 778	.040 972 222	5

Secondes.

0	000 000 000	.000 011 574	.000 023 148	.000 034 722	.000 046 296	.000 057 870	.000 069 444	.000 081 019	.000 092 593	.000 104 167	0
1	000 115 741	.000 127 315	.000 138 889	000 150 463	.000 162 037	.000 173 611	.000 185 185	.000 196 759	.000 208 333	.000 219 907	1
2	000 231 481	.000 243 056	.000 254 630	.000 266 204	.000 277 778	.000 289 352	.000 300 926	.000 312 500	.000 324 074	000 335 648	2
3	.000 347 222	.000 358 796	.000 370 370	000 381 944	000 393 519	000 405 093	.000 416 667	.000 428 241	.000 439 815	.000 451 389	3
4	.000 462 963	.000 474 537	.000 486 111	.000 497 685	.000 509 259	.000 520 833	.000 532 407	.000 543 981	000 555 556	.000 567 130	4
5	000 578 704	.000 590 278	.000 601 852	.000 613 426	.000 625 000	.000 636 574	.000 648 148	.000 659 722	.000 671 296	.000 682 870	5

CONVERSION DES DECIGONES, ETC., EN DEGRÉS, ETC.

$D\gamma$		$C\gamma$		$M\gamma$		$d\gamma$		$c\gamma$		$m\gamma$	
	°		° ′		° ′ ″		′ ″		′ ″		″
1	36	.01	3 36	.001	0 21 36	.0001	2 9.6	.00001	0 12.6	.000001	1.296
.2	72	.02	7 12	.002	0 43 12	.0002	4 19.2	.00002	0 25.2	.000002	2.592
.3	108	.03	10 48	.003	1 4 48	.0003	6 28.8	.00003	0 38.8	.000003	3.888
.4	144	.04	14 24	.004	1 26 24	.0004	8 38.4	.00004	0 51.4	.000004	5.184
.5	180	.05	18 00	.005	1 48 00	.0005	10 48.0	.00005	1 4.0	.000005	6.480
.6	216	.06	21 36	.006	2 9 36	.0006	12 57.6	.00006	1 17.6	.000006	7.776
.7	252	.07	25 12	.007	2 31 12	.0007	15 7.2	.00007	1 30.2	.000007	9.072
.8	288	.08	28 48	.008	2 52 48	.0008	17 16.8	.$_0$0008	1 43.8	.000008	10.368
.9	324	.09	32 24	.009	3 14 24	.0009	19 26.4	.00009	1 56.4	.000009	11.664

CONVERSION DES DECITROPES, ETC., EN HEURES, ETC.

$D\tau$		$C\tau$		$M\tau$		$d\tau$		$c\tau$		$m\tau$	
	h m		h m s		m s		m s		s		s
.1	2 24	.01	0 14 24	.001	1 26.4	.0001	0 8.64	.00001	0.864	.000001	0.0864
.2	4 48	.02	0 28 48	.002	2 52.8	.0002	0 17.28	.00002	1 728	.000002	0.1728
.3	7 12	.03	0 43 12	.003	4 19.2	.0003	0 25.92	.00003	2.592	.000003	0.2592
.4	9 36	.04	0 57 36	.004	5 25.6	.0004	0 34.56	.00004	3.456	.000004	0.3456
.5	12 00	.05	1 12 00	.005	7 12.0	0005	0 43.20	.00005	4.320	.000005	0 4320
.6	14 24	.06	1 26 24	.006	8 38.4	.0006	0 51.84	.00006	5.184	.000006	0.5184
.7	16 48	.07	1 40 48	.007	10 4.8	.0007	1 00.48	.00007	6.048	.000007	0.6048
.8	19 12	.08	1 55 12	.008	11 31.2	.0008	1 9.12	.00008	6.912	.000008	0.6912
.9	21 36	.09	2 9 36	.009	12 57.6	.0009	1 17.76	.00009	7.776	.000009	0.7776

gone.....	γ	1.
décigone.....	$D\gamma$	.1
centigone....	$C\gamma$	.01
miligone.....	$M\gamma$	.001
décimiligone.	$d\gamma$	.0001
centimiligone.	$c\gamma$	.00001
microgone....	$m\gamma$	.000001

trope.....	τ	1.
décitrope	$D\tau$	.1
centitrope ...	$C\tau$	.01
militrope	$M\tau$	.001
décimilitrope.	$d\tau$	.0001
centimilitrope	$c\tau$	.00001
microtrope...	$m\tau$	.000001

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

RESUMEN general de las practicadas en el **Instituto Literario de Pachuca** *durante el año de* 1894 *por el Dr. Nemorio Andrade.*

Lat. N. 20° 07′ 40″—Long. E. de México 0° 23′ 19″ 20.— Altura absoluta 2425m.

MESES.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media	NUBES.		Viento dominante y velocidad media		Lluvia total.
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Dirección dominante.			
	mm	°	°	°					m	mm
Enero.....	571.0	12.5	19.5	3.4	53	3.4	.....	N	4.4	8.0
Febrero.....	1.3	14.8	22.0	1.0	47	2.0	.....	SW	7.0	0.8
Marzo.....	0.6	15.6	23.0	**0.0**	65	1.4	.....	N	3.3	2.5
Abril	0.8	16.3	**24.5**	6.4	66	4.2	.....	N	5.2	37.1
Mayo	0.3	16.1	**24.5**	12.2	56	1.7	.....	NW	9.1	12.9
Junio.....	0.8	16.6	23.4	8.2	69	6.0	NE.	NE	13.0	9.8
Julio.....	2.0	19.4	22.0	7.4	78	7.2	.....	N	5.7	11.8
Agosto.....	1.1	16.3	21.0	8.3	65	8.3	.....	N	12.4	18.0
Septiembre...	0.7	16.8	22.0	8.3	72	7.1	NE.	NE	3.0	34.5
Octubre.	1.4	15.3	21.0	5.2	66	3.6	.....	NE	3.0	9.5
Noviembre ...	3.3	11.8	21.0	3.0	37	1.8	.....	NE	4.1	1.6
Diciembre....	3.4	12.3	21.0	1.5	44	0.6	.....	NE	3.9	0.0
Año.....	571.4	15.3	22.0	5.4	60	3.9	NE.	NE	6.2	146.5

Observatoire Météorologique Central

MEXICO.

(Lat. N. 19° 26'.—Long. de Paris – 101° 28' 07."6— Longitude de Greenwich – 99° 07' 53."4— Altitude 2282^{m}5).

RÉSUMÉ DE MAI ET JUIN 1895.

	Mai.	Juin.
Températures de l'air à l'abri.	°	°
Moyenne (24 observations diurnes)	18.4	17.8
Maximum (le 5 Mai et le 18 Juin)	29.4	28.0
Minimum (13 Mai et le 5 Juin)	8.5	11.0
Oscillation diurne maximum (le 5 Mai et le 18 Juin.)	15.9	14.4
,, ,, minimum (le 12 Mai et le 9 Juin)	9.5	7.0
,, totale	20.9	17.0
Moyenne diurne maximum (le 5 Mai et le 18 Juin)	21.0	19.7
,, ,, minimum (le 12 Mai et le 5 & 6 Juin)	15.0	16.0
Températures de l'air à ciel ouvert.		
Moyenne (8 observations diurnes)	18.5	18.0
Maximum (le 6 Mai et le 15. 16 & 17 Juin)	37.0	34.8
Minimum (le 13 Mai et le 26 Juin)	4.2	8.0
Oscillation totale	32.8	26.8
,, diurne maximum (le 5 Mai et le 17 Juin)	27.8	24.8
,, ,, minimum (le 24 Mai et le 6 Juin.)	19.4	17.5
Température moyenne du sol à 0m85	16.0	16.4
Pression atmosphérique (à 0°C.).	mm.	mm.
o yenne (24 observations diurnes)	585.66	586.44
Maximum (le 12 Mai et le 5 Juin)	589.41	589.31
Minimum (le 22 Mai et le 3 Juin)	582.65	583.31
Oscillation totale	6.76	6.00
,, diurne maximum (le 6 Mai et le 4 Juin)	5.32	3.89
,, ,, minimum (le 28 Mai et le 28 Juin)	1.54	1.55
Moyenne diurne maximum (le 12 Mai et le 5 Juin)	588.21	588.14
,, ,, minimum (le 5 Mai et le 3 Juin)	584.52	584.77
Vents.		
Direction dominante	N.	N.
Vitesse moyenne, par seconde	1.2	1.2
,, maximum, par seconde (le 6 Mai et le 18 Juin)	14.5	11.0
Direction du vent de vitesse maximum	NE.	NE.
Nuages.		
Quantité moyenne	5.6	7.5
Direction dominante	NW.	NE.
Pluie.	mm.	mm.
Quantité totale d'eau recueillie	39.3	119.4
Hauteur maximum, (le 26 Mai et le 2 Juin)	10.8	22.5
Nombre total de jours pluvieux	16	24
Humidité relative.		
Moyenne	52	65
Évaporation.	mm.	mm.
Moyenne mensuelle à l'abri	2.6	2.2
Maximum diurne (le 5 Mai et le 17 Juin.)	3.7	3.5
Moyenne mensuelle à ciel ouvert	6.6	5.6
Maximum diurne (le 8 et 20 Mai et le 4 Juin.)	9.0	8.3

ENSAYO

Bibliográfico Mexicano

DEL

SIGLO XVII

ENSAYO

BIBLIOGRÁFICO MEXICANO

DEL

SIGLO XVII

POR

VICENTE DE P. ANDRADE

Canónigo de la Colegiata Guadalupana.

Edición de la Sociedad Científica "Alzate."

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL EN EL EX-ARZOBISPADO

(Avenida Oriente 2, núm. 726).

—

1894

ENSAYO

BIBLIOGRÁFICO MEXICANO

DEL

SIGLO XVII

POR

VICENTE DE P. ANDRADE

Canónigo de la Colegiata Guadalupana.

BENÉVOLO LECTOR: no vayas á pensar que si he determinado dar al público este trabajo abrigue la creencia de juzgarlo perfecto. Lejos de mí tan ridícula pretensión. Entonces, con sobrada justicia me interrogarás ¿por qué no lo dejo encerrado, como hasta aquí, en mi escritorio? Voy á satisfacerte.

No quiero se pierdan al fin de mis días (que como puede estar muy próximo, podrá no serlo; debo presumir lo primero) los datos bibliográficos del siglo XVII que he acopiado hace algunos años, en cuya tarea tuvo parte impulsiva mi finado y buen amigo el Sr. Cura de San Antonio de las Huertas en San Cosme D. Agustín Fischer,[1] que había proyectado seguir las

1 Nacido en Ludwigsburg (Alemania) el 14 de Junio de 1825, ordenado sacerdote en Durango el 11 de Abril de 1852 y muerto el 18 de Diciembre de 1887.

luminosas huellas trazadas en la inmortal "Bibliografía Mexicana del siglo XVII," por el laboriosísimo como tan erudito Sr. D. Joaquín García Icazbalceta, haciendo lo posible con el siguiente siglo. Al efecto recogió muchas noticias, y cuando se le acercaba la muerte, me suplicó acometiera su empresa. Acepté, y manifestó que había recibido tal contento, que por ese lado moriría tranquilo. Dispuso me fuese entregado el material que tenía cuando falleció. Desgraciadamente sucedió; y también desgraciadamente no se cumplió su disposición.... Sin embargo, traté de poner manos á la obra aunque sin poseer el copioso contingente del sabio y excelente sacerdote, el cual hasta hoy se me ha negado, pues á pesar de esto me creí obligado á cumplir mi oferta. Me determiné á aumentar lo que lentamente había recopilado: acudí á las bibliotecas particulares de mis amigos cuando en la mía, que debo á la generosidad de mi tío y segundo padre el Sr. D. José María Andrade (q. e. g. e.), ya no hallé material, así como á las públicas tanto de esta capital como de Puebla y de Querétaro, en busca de más noticias sobre las impresiones ejecutadas en México desde 1601 á 1700, y por último, á la "Biblioteca Hispano Americana Septentrional," debida al incansable Sr. Dr. D. José Mariano Beristain que ocupa tan honroso lugar en la bibliografía. Débese tener presente que la primacía pertenece al Sr. Dr. D. Juan José de Eguiara; mas porque terminó su carrera mortal no le fué dado llevar á cima su *Bibliotheca Mexicana*, México 1755, la cual escribió en latín[1] y la ordenó en orden alfabético de los autores, según sus nombres bautismales.

Beristain aprovechó estos trabajos, como lo confiesa, y para suplir la omisión, pues sólo publicó los contenidos en las tres primeras letras del alfabeto y dejó ms. ó en *borradores*, así ci-

1 En nuestros días ciertos pseudo latinistas se atrevieron á censurar é intentaron corregir á este sabio, de quien dice Beristain: "Su literatura fué vastísima: teólogo completo y consumado, canonista y letrado sólido y piadoso, filósofo cristiano é ilustrado, matemático sobrio y exacto, histórico é historiador sensato y crítico modesto y acérrimo.

tados por el Dr. D. Mariano, hasta la letra J.,[2] los vertió al castellano, usó también el orden alfabético de los autores; pero por apellidos: así fue como pudo completar su Biblioteca enriquecida con la noticia de lo publicado desde 1763, que fue cuando murió Eguiara, hasta 1816 año en que se aprobó y comenzó á dar al público la suya.

Es de indisputable mérito y consultado constantemente por los bibliófilos; comprende, como es bien sabido, la noticia de obras impresas é inéditas durante tres centurias, de autores no sólo americanos sino extranjeros, que se ocuparon de nosotros y de nuestras cosas. La magnitud de la empresa para un sólo hombre, excusa los defectos. Una parte de los cuales quedan corregidos por la citada Bibliografía que el Sr. García Icazbalceta publicó en 1886, relativa á lo que se imprimió en México durante el siglo XVI ó sea la primera parte. Digno será de lamentar que no continúe con la segunda que debe abarcar lo que en ese período se dió á la imprenta allende los mares. Ojalá y algún día se realice tan interesante trabajo.

Sobre el siglo XVII me he ocupado únicamente acerca de lo editado en México; también me he valido del orden cronológico establecido por el Sr. García Icazbalceta, para que se patentice más y más lo mucho que falta á mi tarea. En efecto, si la metrópoli de la Nueva España poseía dos ó más tipografías, no es creíble que el movimiento literario se concretara á dar á luz tan pocos opúsculos en un año, y á veces ninguno, como en 1608.

Así se vendrá en conocimiento desde luego, ó que se han escapado otros á mis pesquisas, ó que por ajeno descuido se han pérdido. Esto puede observarse con especialidad en la primera mitad del siglo.

Como escribo más bien por vía de Ensayo, para comunicar mis datos al verdadero bibliógrafo del siglo XVII, omito muchas noticias biográficas de los autores, que por de pronto pue-

2 En poder del Sr. Ágreda.

den encontrarse, con la debida cautela, en Beristain ó en otros lugares que cito. Si mi vida se prolongase y pudiese publicar otra edición, llenaría este vacío que hoy me limito á indicar, y si fuese además favorecido con que se me indiquen las omisiones incurridas y demás faltas que el generoso lector note en este opúsculo. Ojalá sirva para honra de nuestra patria, que en el período virreinal vió florecer á mexicanos tan ilustres y de imperecedera memoria por sus virtudes y por su sabiduría, como entre otros, en el siglo de que trato, los Bohorques, Sariñana, del Puerto, Cuevas, Montaño, Grijalva, Leon, Medina Mijangos, Castillo, Coronel, Nájera, Merlo, Malpartida, Alba, Sigüenza, Garcés-Portillo, Arias Maldonado, Bremon Ibarra, Sor Juana Inés de la Cruz y María de Estrada Medinilla.

1601

1.—Relacion de las grandezas del Piru, Mexico y Puebla de los Angeles, por Bernardo de la Vega. En verso. Impresa por Melchor Ocharte. En 8º

Así lo refiere Nicolás Antonio y Pinelo, pág. 695, título XV: no la conozco.

2.—Pláticas morales de los indios para doctrina de sus hijos, en mexicano, por el P. Fr. Juan Baptista, intitulado: Huehuetlatolli. En 8º

La noticia de esta obra la tengo por la "Bibliothéque Amèricaine," de H. Ternaux.—Paris, 1837, pág. 51, núm. 253; Pinelo, pág. 724, título XVIII, y Beristáin.

3.—Historia de los tres niños Tlaxcaltecos, Cristobal, Antonio y Juan, que murieron por la confesion de la Fe Catolica. En el imperial colegio de Tlatilulco.

Un ejemplar de esta edición existía en el Museo Nacional, de donde se perdió hace algunos años.

En el tomo primero de "Documentos para la Historia de México." Tercera serie. México, 1856, Imp. de Vicente García

Torres, en fol. menor, se reimprimió y se halla en 27 págs. después del Teatro de virtudes políticas. Allí consta que la escribió el P. Motolinía y la tradujo el P. Bautista.

1602

4.—Vida | Y Milagros | Del Sancto Confessor | de Christo, F. Sebastian de Aparicio fray | le lego de la Orden del Seraphico P. S. Francis | co, de la Prouincia del sancto Euangelio. Recopilada por el P. F. Juan de Tor | quemada Predicador, Guardian | del Conuēto de Tullatzinco.

Dirigida al Illvstris | simo Conde de Monterrey Virrey desta Nueva | España &.

En Mexico, Con Privilegio | En el Collegio Real de Sanctiago Tlati- | lulco: En la Empreta de Diego Lopez Daualos.

Por C. Adriano Cesar | Año. 1602.

En 8º Las 21 ffs. preliminares contienen: en la 1ª la licencia del virrey á 12 de Marzo de 1602: en la 2ª licencia y aprobación del obispo de Tlaxcala. "En los Angeles y de Hebrero 12 de 1602. años." A la vuelta la del Gobernador del Arzobispado de México D. Juan de Cervantes á 29 de Marzo: en la 3ª la licencia del Provincial Fr. Buenaventura de Paredes, dada en el "Conuento de Quauhnahuac, á quinze de Mayo de mil y seyscietos y vn años" termina en la 4ª y sigue la aprobación del P. Fr. Cristoval de Ortega, domínico y prior del convento á 3 de Mayo de 1603, y acaba á la vuelta con la del P. Fr. Juan Bautista.....

Dos Sonetos, una canción del Lic. Bernardo de Sande, la Dedicatoria ocupa dos fs. y esta firmada el 19 de Octubre de 1600. Dos prólogos. Tabla de los capítulos.

Comienza el texto por la foja 1 y termina en la 166 á la vuelta "Emiendas para algunos cuerpos."

Acabose es | ta presente obra, en el | Collegio Real de Sancta Cruz de | Sanctiago Tlatilulco. á 15 de Julio. | Año. 1602. Impressa en la Emprenta | de Diego Lopes Daualos.

Por C. Adriano Cesar.

(Existe en la biblioteca del Sr. Ágreda).

5.—"Indulgentiæ ac peccatorum rimissiones a Summis Pontificibus concessæ Regularibus, ac iis, qui eorum gaudent privilegiis. Edit. Tlatelulci per Didacum Lopezium Dávalos. 8º" —(Beristain.)

6.—Dvdas a | cerca de las | ceremonias | sanctas de la | Missa | Resueltas por los | clerigos de la Congre | gacion de nuestra Señora, fundada | con authoridad Apostolica en | el Collegio de la Compa- | ñia de JESUS de | Mexico | Con licencia y priuilegio por diez años | En Mexico por Henrico Martinez. | año de 1602.

En 8º A la vuelta. Suma de las licēcias. Las dos hojas siguientes contienen la dedicatoria al Doctor Don Ioan de Cervantes, Arcediano de la Santa Iglesia de México & firmada el 28 de Julio de 1602 años por El racionero Juan Hernandez Aragon, Prefecto, el Br. Lucas Nieto de Villena, primer asistente.— Por mandado de la Congregación, el Br. Rodrigo de Villegas, Secretario. En la 4ª hoja sigue la contestación del Dr. Cervantes á los clérigos de dicha Congregación. Las 3 siguientes otra nueva dedicatoria al clero de la Arquidiócesi de México, y la 8ª una oda latina á la Santísima Virgen.

Comienzan 12 dudas hasta la pág. 48; otras 31 hasta la 102, otras 9 á la 125, otras 10 á la 152, otras 7 á la 164 más 17 á la 204. Sigue el Sumário de Indulgencias á la Congregación de la Anunciación hasta la pág. 208, en la misma siguen las Reglas y acaban en la 221, á la vuelta tiene las "Erratas" y finalmente en una hoja en blanco está un grabado de un ganso teniendo

una pata apoyada en una calavera y con la otra y su pico tiene una faja en que se leen estas voces: Et al.—igu.

1603

7.—Oratio fvne||bris habita a Magistro Da||miano Gonçalez de Cveto, eorvm||qui ad Philosophiæ lauream ascendunt exa-|| minatore, et in Apollinæ scientia denuo li-||centiando, in exequiis Religiosissimi||Patris Antonii Arias e Socie||tate IESU|| Sacræ theologiæ interpre-||tis, et Congregationis Annuntiatæ primarii, ac vigilantissimi Du-||cis, quas eadem congregatio cohonestauit, in Collegio Mexi-||cano eiusdem Societatis, decimo kalendas Iulii||Anni 1603.

El escudo representa un esqueleto humano.

Mexici; Svperiorvm permissv,||Apud Henricum Martinez.

En 8º, nueve fojas.—Dedicado al Sr. Arcediano Dr. D. Juan de Cervantes.—Una décima latina al P. Arias.—Texto seis foj. y la novena tiene otra poesía latina en veinte versos, al calce igual grabado de la garza que describí en el núm. 6.

8.—"Tablas de reducciones de monedas y del valor de todo género de plata y oro, para el trato y contrato de los reynos de Indias," por D. Felipe Echegoyen, en 8º—(Beristáin.)

1604

9.—Grandeza | Mexicana | del Bachiller Ber | nardo de Balbuena, | Dirigida al Ilvs | trissimo y Reverendissimo Don Fr. | Garcia de Mendoza y Zuñiga | Arçobispo de Mexico. Del | cosejo de su Magestad.

Con privilegio | En Mexico Por Melchior Ocharte | Año De 1604.

En 8° Las 7 fs. preliminares contienen: en la 1ª Dedicatoria. 2ª f. "Al Lector." A la vuelta de la 3ª "Svma de la licencia" dada el 10 de Julio de 1603 por el Virey Conde de Monterey y la del Arzobispo el 14 de Setiembre de 1603. En la 4ª un soneto de Don Antonio de Saavedra y Guzmán, á la vuelta otro de D. Lorenzo Ugarte de los Ríos, Alguacil mayor de la Inquisición. En la 5ª otro del Lic. Miguel de Zaldierna de Mayarca, á la vuelta otro del "Doctor Don Antonio de Auila de la Cadena Arcediano de la Nueua Galicia." En la 6ª otro del Lic. Sebastián Gutiérrez Rangel, á la vuelta otro de Francisco de Balbuena Estrada, hermano del autor.

Sigue un grabado que dice ser retrato del autor en un óvalo, arriba un ángel con sus alas abiertas, en una mano tiene trompeta y la izquierda extendida: detrás se ve un letrero que dice: Svmma Labo | Ris Habet: al pie del retrato un escudo de armas y fuera del cuadrado estas palabras: "Nobilitas sola est atq, vnica virtus."

En la foja 9 Al Doctor | Don Antonio de Auila y Cadena Arcediano de la Nueua Galicia | El Bachiller Bernar | do de Balbuena. En la 61 Carta | Del Bachiller | Bernardo de Balbuena, á la | Señora Doña Isabel de To | bar y Guzman, descriuiendo | la famosa ciudad de Mexico | y sus grandezas.

En 9 capítulos en verso. En la 120 "Compendio | apologetico en | alabança De la Poesia" y acaba á la vuelta de la pág. 140.

(Biblioteca del Sr. Troncoso.)

10.—F. Ioannis Navarro | Gaditani, Ordinis Minorvm Regularis | Observantiæ: Prouinciæ Apostolorum Petri, et Pauli Michucacanensis. | Liber | ¶ In qvo qvatvor Passiones Christi

Domini | continentur (integre littera et Cantus iuxta Sanctæ Romanæ Ecclesiæ) | Octo Lamentationes: Oratioq; Hieremiæ Prophetæ. Nunc primùm | magno studio, et ingenti labore in lucem editus. | Ad Reverendvm Admodvm Patrem nos- | trum, Fratrē Petrum a Cruce: Prouinciæ sanctî Euangelii Prouincialem dignissimū. |

(Un grabado en madera, Cristo en la Cruz con la S. Virgen y S. Juan á los lados; fuera del cuadrilátero estas inscripciones: arriba: "Christo igitvr;" á la derecha: "Passo in carne: et" abajo: "Vos-eadem cogita=" á la izquierda: "tione armamini. 1. Pet. 4.")

Mexici | Apud Didacum Lopez Daualos. Anno. 1604.

En folio. A la vuelta de la portada un escudo con el IHS, y un Epigrama latino dedicado al autor por el Br. Gabriel de Irolo, Calar.

Siguen tres hojas: en la 1ª Licencias, del Virey Conde de Monte Rey Diciembre 13 de 1601, del Ordinario Dr. Cervantes, en latín, Diciembre 4 de 1601. A la vuelta: Suma de la licencia del Comisario general de la Cruzada, la de Fr. Diego Muñoz Provincial de Michoacán y Comisario de Cuautitlán, Noviembre 15 de 1601. En la 2ª las aprobaciones de Fr. Francisco Cornago O. F., Fr. Pedro de Carranza O. D. y Fr. Francisco de Villegas O. A.; á la vuelta otra de Fr. Lucas Perez O. F.: sigue la dedicatoria en latín, acaba en la 3ª y sigue el Prólogo.

Comienza el texto en el fol. 1, á la vuelta del 27 acaba la Pasión con notas, según S. Mateo: en el 28 al 50 (vuelta) según S. Marcos: sigue la de S. Lucas y acaba en el 72 (vuelta): continúa la de S. Juan y acaba en la 89. Las lamentaciones comienzan en el 90 y terminan en el 103: á la vuelta sigue la oración del mismo Jeremías que termina en el 105, á la vuelta dice:

"Liber quatuor Passionum el Lamentationū | iuxta Sanctæ Romanæ Ecclesiæ normam felici | ter explicit: concinatos,

et in meliorem concentum redactus á | Patre Fratre IOANNE NAVARRO Minorita | Prouinciæ Apostolorum Petri et Pauli Mechuaca | nensis alumno, 23. Die Mensis Junii: Anno | verò Natiuitate CHRISTI | Redemptoris nostri. 1604. | Mexici | ¶ Apud Didacvm Lopez Davalos |

Dos grabados en madera, uno de S. Pedro y el otro de S. Pablo.

En diversa hoja el de S. Juan Bautista que dice arriba "Ecce ego mitto" | al lado derecho: "Angelum meum" abajo "qui preparabit viam" y al izquierdo "ante faciem meam"

Abajo de dicho grabado en un circulito, las armas de la orden franciscana.

(Biblioteca Ágreda).

11.—Vida y martirio de Cristoval, Indio niño, hijo del cacique Acxotecatl en Tlaxcala. (B. Ternaux n. 271)

12.—Libro de la Miseria | y breuedad de la vida del hombre: y | de sus cuatro postrimerias, en len- | gua Mexicana. | Compuesto por el Padre Fray Joā Baptista de | la orden del Seraphico Padre S. Francisco, | Lector de Theologia, y Diffinidor de la | Prouincia del Sancto Euangelio. | Dedicado al Doctor Sanctiago del Riego, del con- | sejo del Rey N. S. y su Oydor en esta Real | Audiencia de Mexico. |

(Escudo de la orden Franciscana).

En Mexico. | En la emprenta de Diego Lopez Daualos, y á su costa. Año de 1604.

En 8º A la vuelta de la portada, un grabado de la muerte; arriba de él dice: "In omnibus operibus tuis memorare nouissi," y abajo "ma tua, et in eternum non peccabis. Eccli. 7."

Siguen 7 foj. preliminares. En la 1ª Licencia del virrey Velasco, á la vuelta "Y con licencia del ordinario," sigue la del Co-

misario, Fr. Pedro de Pila en Huejotla, Julio 24 de 1597 y acaba en la 2ª, á la vuelta la aprobación del Dr. Ortiz de Hinojosa, Canónigo, Febrero 15 de 1593. En la 3ª la del P. Mendieta en Huejotla, Junio 28 de 1597, á la vuelta un escudo: en la 4ª Prólogo dedicatorio, acaba en la 7ª á la vuelta "Nican motenehua | cenmantli amuxtli in macuilcan | xeliuhtica |

El texto desde el fol. 1 al 146, á la vuelta "Tabla de los Tratados" hasta el 148, á la vuelta "Tabla de autoridades" 8 hojas (numeradas hasta el 152 y en blanco 4), á la vuelta "Summario de las materias" de este libro en 18 hojas.

(Biblioteca del Sr. García Icazbalceta).

13.—Tratado de Medicina por Fr. Agustín de Farfán, 3ª edición, pues la 1ª la describe el Sr. García Icazbalceta en su Bibliografía del siglo XVI, pág. 230, y la 2ª en la 336.

14.—"Discurso sobre la magna Conjuncion de los Planetas Jupiter y Saturno acaecida en 24 de Diciembre de 1603 en el 9 gr. de Sagitario" por Enrico Martinez.—(Beristáin.)

15.—Ilustrivm | avtorvm | collectanea ad vsvm | stvdiosæ ivventvtis | facta | Per Congregatio | nem beate Marie Virginis Annun- | tiate, Autoritate Apostolica institutam | in Latinitatas, Rhetoriceq, Gym | nisiis Collegii Mexicani Societatis Iesu | Cvm licentia per Sex en | nium soli Congregationi concessa |

¶Illefonsvs Diaz de la | Barrera, Maximus in noua Hispania Ma- | iestatis Regie Cursor Tabellarius | sumptus fecit.

Mexici. | Apud Henricum Martinez. Anno, 1604.

En 8º, las 7 hojas preliminares contienen: la 1ª dedicatoria al Virrey D. Juan de Mendoza y Luna, firmada por el Prefecto de la Congregación Francisco de la Estela Escalante, acaba en la 2ª, á la vuelta, advertencia; en la 3ª Indice, á la vuelta, la aprobación de Fr. Pedro Ramírez O. A. En la 4ª y 5ª la licencia del

virrey Enero 21 de 1604; en la 6ª la aprobación del P. Martín Fernández S. J., Rector del Colegio Máximo; á la vuelta la del P. Cristóbal Bravo S. J.; en la 7ª la del P. Agustín Cano; á la vuelta una poesía á la S. Virgen, todo en latín, menos la licencia del virrey.

Comienza el texto por la Construcción del latín desde las páginas del 1 á 39; sigue del modo de escribir cartas página 40 á 86; sigue en la 87 Indice de las Cartas de Cicerón que se citan; en la 91 íd. de las del P. Manuncio; en la 95 sigue "Progymnasmata" de la retórica de Pedro Juan Núñez; en la 168 el Compendio de Retórica del P. Cipriano Suárez S. J.; acaba en la 206 y en la 207 del mejor modo del poema por el P. Bartolomé Bravo S. J., y acaba en la 248. Al fin "Lavs Deo, Virginique | Deiparæ Mariæ." |

(Biblioteca Agreda.)

1605

16.—La vida || Y milagros del glorio || so S. Nicolas de Tolentino, de la Orden || de Sanct Angustin Doctor de la Iglesia || Traduzida en lengua Mexicana, por el padre fray Fran || cisco de Medina, de la Orden del Seraphico || Padre Sanct Francisco. Predicador, || Guardian del Cōuento de Tepepulco. || Dirigida al Doctor Don Pedro de la Vega, || y Sarmiento, Maestrescuela de la Cathedral de Tlaxcallan || (Escudo, un corazon atravesado con tres dardos ó sea el de los agustinos).

En Mexico. Con Licencia. || ¶ En casa de Diego Lopez Daualos, y á su costa. || Año de 1605. |

A la vuelta: "Fve sacada esta Historia de las Infor||maciones q̄ se hizieron para la Cano||nizacion deste sancto, y escripta por fray||Ambrosio de Sena, y en Latin por el Doc-||tor Scipion Iardinio, y dedicada por el à||Nuestro Sanctissimo Padre Clemente octa||uo Pontifice Maximo. Y agora traduzida||en lengua Mexi-

cana por vn Religioso de||la Orden de Sanct Francisco, muy deuoto||deste Sancto.

En 8º 4 ff. preliminares: aprobación de Fr. Francisco Feria O. D. Prior de Coyoacán Febrero 2 de 1604, la del Fr. Juan Bautista, Sgo. Tlaltelolco Julio 16 de 1602.

Sigue un grabado de "*Sanct Nicolas,*" como dice arriba, "De Tolentino" abajo; á la vuelta el escudo de los agustinos y á su rededor "*Sagitaveras-tu Domine-Cor mevm-Charitate tva.*" Sigue el texto del fol. 1 al 81, tabla 4 hojas *trunco*, al fin otro grabado, una ancla.

17.—Poeticarvm | Institvtionvm liber, | variis ethnicorvm, Chri | stianorvmque exemplis illv | stratus, ad vsum studiosæ Iuuentutis. Per Congregationem B. | M. V. Annuntiatæ, in Societatis Iesu Collegii Mexicani | Gymnasijs Auctoritate Apostolica, institutam.

Collectore, eiusdem Societatis Sacerdote, qui | eidē Presidet Cōgregationi | Antonio Rvbio Prœfecto.

(Un grabado que representa la Anunciación; á la derecha se lee *Ave Gratia Plena;* á la izquierda *Dominus tecum Luc.* I.).

México | Apud Henricum Martinez. Anno 1605.

En 8º A vuelta de la portada está un escudo; parece ser el del Obispo de la Puebla Romano; en la parte superior se lee: *Stemmata clara alios alienis laudibus ornant;* en la inferior: *Laudibus ipse ornas Stemmata clara, tuis.*

Las 8 fojas siguientes contienen: la 1ª la dedicatoria al Sr. Romano, Obispo de Puebla, ocupan dos fojas y media; á la vuelta de la 3ª la licencia del virrey Mendoza y Luna, á 21 de Enero de 1604, en castellano; acaba á la vuelta de la 4ª y sigue la del Ordinario, también en castellano, á 23 de Febrero de 1605.

Después la aprobación en latín del P. Martín Fernández, S. J. En la 5ª igual de los P. P. Agustín Cano y Diego de Santiesteban; siguen unos Epigramas del Dr. Agustín Osorio de Salazar, del Dr. Juan Cano, del P. Diego Díaz de Pangua, S. J., del P. Juan de Ledesma, del P. Luis de Molina, del P. Pedro Flores y la de Gaspar Bravo. Después sigue "ad lectorem."

Comienza el texto por páginas de la 1 á la 510. El "Index Rervm" está en las 511 y 512. Concluye: "Lavs deo, virginiqve | Deiparæ."

El autor es el P. Bernardino Sollanos, S. J., según Beristáin en el artículo "Flores-P. Pedro"

Is si non Nardus, certè *nardinus* et ipse
Ver, et *nos* inter *là*, *Solve* tenet."

(Biblioteca Agreda).

18.—Primera Parte, de | La Politica | de escriptvras de Nicolas | de Irolo Calar, natural de Cadiz | al Excelentissimo Sr. Don | Juan de Mendoça, y Luna, Marques de Montesclaros, | Virrey de la Nueva España. &c. |

(Un escudo; á la izquierda, Ave María; á la derecha, una media luna).

Van por estilo nueuo, y pueden ser de prouecho | á todo estado de gentes | En la Emprenta de Diego Lopez Daualos. | Año, 1605.

En folio. Las 8 primeras fojas contienen: la 1ª, la portada, la 2ª la aprobacion del virrey Mendoça; á la vuelta la licencia del arzobispo García de Mendoza y la aprobacion del P. Pedro de Hortigosa, S. J.; la 3ª dos sonetos al autor, uno del Dr. D. Balthasar Velterino de Villalobos y el otro del licenciado Bernardo de Balbuena; á la vuelta otro soneto de Gabriel de Irolo Calar, hijo del autor, al virrey; la 4ª la dedicatoria al virrey; á la vuelta el Prohemio. En las cinco restantes está la tabla, y á la vuelta de la 8ª otro soneto del licenciado Francisco García al autor. Luego sigue la foliatura desde el número 1 al 27. La materia

ocupa el centro y á ambos lados tiene sus notas. Al fin termina así: Con licencia, y Priuilegio. | En México, En la Emprenta de Diego Lopez Daualos. | Año, 1605.

19.— Vida | Y milagros del bien- | auenturado Sanct. Antonio de | Padua: primer Predicador general de la | Orden del Seraphico P. S. Frācisco: á | quien el Papa Grego. 9. por la alte | za de su sabiduria, y excelente | Doctrina, llamó Archa Testa- | menti. |

Compuesta en lengua Mexicana por el Pa- | dre Fray Ioan Baptista Lector en Theo | logia, y Guardian de Tlacupan. |

Dirigida á Aluaro Rodriguez de Aze | uedo, Sindico de la orden de S. Frācisco.

(Escudo con las 5 llagas).

En México Con licencia, en casa de Diego Lopez Daualos. Año de 1605.

A la vuelta: Sacose | esta vida del Biena | uenturado Sanct Antonio de Padua, | de la que escriuio el Reuerendissi- | mo Fray Marcos de Lisboa, Obispo | de Oportu de la misma Orden, y de otros memoriales, y Chronicas | de la Orden.

(Otro escudo dividido en tres figuras; á la derecha los brazos de J. C. y S. Francisco, cruzados; á la izquierda las cinco llagas, y en la parte inferior 3 clavos).

Sigue una lámina de S. Antonio de Padva, como se lee en la parte superior y en la inferior: "La historia desta | figura se refiere, fol. 15, pág. 2; á la vuelta la licencia del Virrey Marqués de Montesclaros dada en 12 de Mayo de 1604, acaba en la siguiente, es decir, en la 3ª de las 11 preliminares; á la vuelta la del Arzobispo García de Mendoza á 2 de Septiembre de 1603. En la 4ª la de Fr. Diego Muñoz Comisario, dada en el Convento Colegial de Sta. María la Redonda á 23 Agosto 1602; á la vuelta la aprobación del P. Fray Diego de Contreras, agustino, á último de Febrero de 1604. En la 5ª la del P. Hieyonimo de Mendieta en Xochimilco á 24 Agosto 1602 "y á los 77 de mi edad;" á la vuelta un escudo. En la 6ª la dedicatoria. En la 7ª

un prólogo en mexicano. En la 8ª un escudo de la orden franciscana. En la 9ª la conclusión de otra dedicatoria, pues parece le falta algo; á la vuelta un escudo y al calce "Al muy magnifico Se | ñor Martin dircio, el Maestro Ceruantes de sa | lazar, Lector de decretos y de Rhetorica, en la vniversidad de Mexico." En la 10ª una lámina, al calce "Frater Michfl (sic) | à çarate, Pauper;" á la vuelta otra lámina de S. Francisco. Sigue el texto en mexicano en fojas de la 1 á la 95; á la vuelta comienza la tabla; sigue en toda la siguiente el último cap. cempohvallon caxtollonume.

Sigue otra tabla alfabética (trunca) en 4 fs. finales y la 5ª "Enmiendas para algu | nos libros." Al fin de la página "Acabose este libro en la | muy noble, y muy leal Ciudad de Mexico | Tenochtitlan, Vispera de la Inuencion | de la Cruz. Año de 1605 | En casa de Diego Lopez Daualos." A la vuelta un grabado que parece ser de San Nicolás Tolentino.

Está intercalado este libro del P. Jerónimo Taix ó Tax. Era catalán, domínico, prior de Valencia en 1538; escribió en Barcelona en 1602 dicha obra. La 2ª impresión ignoro si fué hecha en México por ser diversa de la de 1570 que describe el Dr. D. Nicolás León, que dice:

"Libro de la Institvcion, | Modo de rezar, mylagros, e indulgencias del Ros | sario de la virgen Maria nuestra señora, recopila | do, de los mas autenticos scriptores, que del escriuie | ron. Por el Reuerendo Padre Fray Hyerony | mo Taix, doctor en sacra Theologia, de la | orden de los Frayles Predicadores. (Escudo con la S. Virgen). Al calce. Agura nvevamente | en mẽdado y corregido por el mismo autor | y añadiendo en el la segunda parte de | los mylagros que no esta | uan en la primera impresion. A la vuelta otra lámina de la S. Virgen. En la 11ª otra de S. Antonio; así se lee en la parte superior y en la inferior: "la historia deste milagro, està en el Ca | pitulo 15, fol. 34." A la vuelta en blanco.

(Biblioteca Agreda).

20.—Rosario || ó || Psalterio de || nuestra Señora || Teocuitlaxochicoz- || catl inic tlahpalolo in cemihcac || tlahtocaichpuchtli Sancta || Maria tocihuapillah- || tocatzin || Inoquimotlatili P. F. Alonso || de Molina Sanct Francisco || teupixqui, in cenca huei || temachtiani. || Con licencia, en Mexico. || En la Emprenta de Diego Lopez Daualos. Año 1605. ||

En 16º 8 hojas, al fin dice en Mexicano "aquí acaba el sumario, la flor plateada arriba, que se escribió aquí en la ciudad de Mexico, con permiso del Ilmo. S. D. Alonso de Montufar Arçobispo de Mexico, la vió para el permiso nuestro muy reverendo Padre Fr. Bartholomé de Ledesma Maestro en santa teologia y despues Obispo alla en Hvaxac.

1606

21.—Reportorio | de los tiem- | pos, y Historia natvral | desta nveva España.

Compuesto por Henrrico Martinez Cosmographo de su Ma | gestad é Interprete del Sancto Officio deste Reyno.

Dirigido al Excellentissimo | Señor Don Iuan de Mendoça y Luna Marques de Montesclaros, Virrey, Gouernador, Presidente y Cappi- | tan General por el Rey nuestro Señor en esta Nueua España &.

(El mismo escudo de la Política de Escrituras).

Con licencia y privilegio. | En México | En la Emprenta del mesmo autor año de 1606.

En 4º En las 11 primeras hojas está la Aprobación de Fr. Hernando Baçan M. (O. S. D.), la licencia del virrey, otra apro-

bación del Dr. Hernando Franco Risueño, la licencia del Arzobispo García Mendoza. Una hoja ocupa la dedicatoria, dos el prólogo, 11 páginas la tabla y á la vuelta está un grabado con una esfera.

El tratado primero está desde la página 1 á la 94. Entre las páginas 36 y 37 un grabado con tres círculos, girando el 2º con el 3º

El tratado segundo ocupa las páginas 95 á la 156, el tercero la 157 á 177, el cuarto la 178 á 200, el quinto la 201 á 224.

Sigue: Breve relación del tiempo en que an svcedido algunas cosas notables é dignas de memoria en esta Nueua España desde 1520 á 1590, que termina en la pág. 276; en la siguiente contiene una especie de prospecto para un 2º tomo, y á la vuelta tiene la figura del ganzo (descrito en el núm. 6).

22.—A Iesu Christo S. N. || ofrece este || Sermonario en len || gua Mexicana || su indigno sieruo Fr. Ioan Baptista de la Orden || del Seraphico Padre sanct Francisco, de la Prouincia || del Sancto Euangelio. || Primera Parte ||

Un grabado con el busto del Salvador, y al rededor esta leyenda: *Ego svm veritas Dico ego opera mea Regi.* Psalm. 44. En Mexico, con licencia. || En casa de Diego Lopez Daualos: y a su costa. || Año 1606. Vendese en la tienda de Pedro Arias Librero, en frente de la || puerta del Perdon de la Iglesia Mayor de Mexico.

En 4º 26 fojas preliminares, Licencias, Aprobaciones, Dedicatorias, Prólogo, obras del autor y sumario de los sermones, págs. 1 á 710; en ésta un grabado de San Antonio y al pie se lee:

"Acabose de imprimir esta || Primera Parte, en la muy insigne y muy leal Ciudad de Mexi || co Tenochtitlan, à treze dias del mes de Iunio, deste año, dia || del bienauenturado, y glorioso Sanct Antonio de Padua, || de la Orden del Seraphico Padre Sanct || Francisco. || En casa de Diego Lopez Daualos, á su costa— || 1606."

Concluye con 24 fojas, de dos tablas sin foliar, las 13 primeras son de las cosas que se tratan, por Fr. Rodrigo García, discípulo del autor; y las 11 restantes con los textos de la S. Escritura. Al fin dice:

"Acabaronse de imprimir estas tres Tablas, a nueue dias del mes de Febrero, de 1607."

Sólo se publicó la Primera Parte de este Sermonario. En el prólogo se encuentran noticias muy curiosas, principalmente acerca de los primeros escritores en lengua mexicana.

En la pág. 356 de la Bibliografía del Sr. García Icazbalceta se hallan más noticias biográficas del P. Bautista.

23.—"Ordenanzas para el mejor beneficio de Minas de la N. España." En folio, por el marqués de Montesclaros.—Beristáin.

24.—"Arte ó gramatica de la lengua Mame. Imp. en México por Fr. Gerónimo Larios, de cuya profesión dudan D. Nicolás Antonio y los dominicanos bibliotecarios Quetif y Echard; pero ciertamente fué religioso de la Orden de Nuestra Señora de la Merced y ministro de los indios mames de Guatemala, por encargo de los PP. domínicos. Remesal en su Historia le llama Fr. Gerónimo Larios *de la Cruz*, y Gil González Dávila le da el título de *Venerable*, añadiendo que fué el primero que predicó en su lengua á los indios mames."—Beristáin.

El P. Garí, en su "Biblioteca mercedaria," Barcelona, 1875, pág. 149, núm. 330, dice que nació en España el P. Larios, que fué enviado á Guatemala y se encargó de la parroquia de Ustuncalco en la Sierra; que compuso también un catecismo. "Lleno de méritos y virtudes murió, después de haber sido maestro de novicios, en el convento de Guatemala."

El Sr. Agreda me suministró la siguiente noticia, tomada de Eguiara Ms.: "Fr. Hieronymus de Larios, Mexicanus ne cunabulis fuerit, an Europœus, definire non possymus; Ordinem autem, quem professus est, et de quo dubii hæserunt Nicolaus

Antonius, et PP. Quetif et Echard ad Americanos nostros amittentes enodationem, monumentis aliquot evolutis, tandem exploratum habuimus ex Remesalio in Historiâ Provinciæ Chiapensis Goatemalisque S. Vincentii Dominicanorum lib. 3 cap. 19 n. 7 pag. 150. Fr. Hieronymus Larios à Cruce inter Religiosos Mercedenses, in quos Dominicani curam aliquarum Ecclesiarum transmiserant, recensens, subjugensque primum illum fuisse, qui linguam oppido barbaram in Goatemalensi dictione *Mame* dictam ad conciones adhibuit egregiâ Dei gloriâ et indorum salutis emolumento, imitandis Larium sociis, ac discípulis ejusdem professoribus Instituti, queis illam tradidit. Remesalio congruit Ægidius Gonzalez Davila, quamvis non adeo exploratè ac perspicuè. Ut vero noster cœteris quoque prodesset, typis commisit:

"Artem seu grammaticam linguæ Mame. Mexici, anno 1607, quam *adhuc videre non contigit nobis*, subindeque typographiam non indicamus, cujus immemores sunt et Remesalius, et Nicolaus Antonius pag. 445, et qui adornant scriptores ordinis Prœdic. Tomo II pag. 339: itemque Ægidius Gonzalez Davila in Theat. Ecclesiæ Goatemalensis pag. 146, et Pinelus col. 729."

Eguiara duda si fué mexicano ó europeo; confiesa que no llegó á ver el Arte ó Gramática Mame, y hasta el día nadie tampoco lo ha logrado.

1607

25.—Discvrsos | de la antigvedad de | la lengva cantabra | Bascongada. Cõpuestos por Balthasar de Echaue, natural de la Villa de Çuma- | ya en la Prouincia de Guipuzcoa, | y vezino de Mexico. || Introducese la misma lẽ- | gua, en forma de una Matrona venerable y | anciana, que se quexa, de que siendo | ella la primera q̃ se hablò en España, y general en toda ella la ayan olui | dado sus naturales, y admiti- | do Otras Estrangeras. || Habla con las Prouincias de Guipuzcua y Vizcaya, que le han

sido fieles, y algunas vezes | con la misma España. || Con licencia y Privilegio. || ¶ En Mexico, en la Emprenta de Henrrico Mar- | tinez. Año de 1607.

En 4º Las 11 hojas preliminares contienen: en la 1ª escudo grabado, en la 2ª la dedicatoria, en la 3ª un grabado con un retrato, en la 4ª y 5ª Prólogo, á la vuelta al lector y acaba en la 6ª, en la 7ª alabanza de la obra de Fr. Hernando de Ojeá O. D. Octubre 12 de 1606; en la 8ª ídem en verso al Lic. Arias de Villalobos; en la 9ª licencia del Virrey de Montesclaros, Agosto 30 de 1606; á la vuelta la del Ordinario, Dr. Francisco de Loya, Abril 20 de 1606; en la 10ª la Tabla, en dos hojas.

Texto del fol. 1 al 84.

Esta obra fué reimpresa idénticamente en París, de la que tomé la descripción anterior.

(Biblioteca del Sr. García Icazbalceta).

26.—"Arte de la Gramática de la Lengua Zapoteca, conforme á la que de la Gramática latina escribió Antonio de Nebrija. En 8º, por Fr. Pedro Cueva, oaxaqueño, domínico y provincial."—(Beristáin).

27.—Espeio divi | no en lengva Mexicana, | en qve pueden verse los Pa | dres, y tomar documento para acertar a doctrinar bien a sus hijos, y aficionallos a las virtudes. ||

¶ Compuesto por el Padre Ioan | de Mijangos, Religioso indigno, y humilde de la Orden del glorioso Padre Augustino, Doctor de la | Iglesia, y Obispo de Yponia. & || ¶ In nomine Sanctæ; et indiuiduæ Trinitatis, Patris et Filij, | Spiritus sancti, Amen. Da Domine Iesu virtutem manibus | meis, et illumina qui illuminasti, per multos cecos cecum in- | tellectum meum semper Virgine intercedente ||

(Grabado del escudo de la orden agustiniana).

¶ En Mexico, Con licencia. || En la Emprenta de Diego Lopez Daualos. 1607.

En 4º Las 7 fojas preliminares tienen en la 1ª, licencia del Virrey Marqués de Montesclaros, Mayo 27 de 1606; á la vuelta, la del Arzobispo García Guerra, Marzo 9; en la 2ª, la del Provincial Fr. Cristóbal de la Cruz, Enero 15; á la vuelta, aprobación del P. Baptista O. F., Tacuba, 18 de Febrero; en la 3ª, las de Fr. Baltasar Castañons y Fr. Bartolomé de Nava, agustinos; á la vuelta un grabado de San Agustín, arriba dice: *Sancte Avgvstine*, y abajo: *Ora pro nobis;* en la 4ª, la dedicatoria al Provincial y definidores de la orden; en la 5ª, otro grabado de San Nicolás Tolentino, á su rededor dice: *Dilectus Deo et hominibus cuius—me* | *moria in benedictione est similem illum fecit in glo* | *ria sanctorum et magnificavit in* | *timore inimicorum* Eccles. cap. 45· Abajo *Escelum Nicolae stellæ sunt sidera Xpum, quo pos-* | *ses oculis pluribus adspicere.* | A la vuelta el Prólogo y acaba á la vuelta de la 6ª; en la 7ª, soneto á la obra por el Lic. Diego Alonso de Chavelas; á la vuelta un regular grabado en madera, de la Purísima.

Comienza el texto en la pág. 1ª, á la vuelta otro grabado con el escudo de armas de la orden, más grande que el de la portada, y á su rededor dice: *Sagitaveras tu Domine, cor meum charite tua*, acaba en la 552.

Tres hojas finales, en la primera se lee: "Fue corrector de la lengua | Agustin de la Fuente, natural de *Sanctiago* Tlatilulco | muy entendido (que en esta obra, y en todas las demas que el | Padre Fray Ioan Baptista, de la Orden del Seraphico | Padre Sanct Francisco hizo a ayudado mucho, y | seruido à Nuestro Señor) el se lo pague, y | le guarde muchos años | Fray Ioan de Mijangos. |

"Acabóse de imprimir esta | presente obra en la muy noble, y leal Ciudad de | Mexico, a veynte y quatro de Iulio; Vispera | del Glorioso Apostol Sanctiago | Patron | de España. Año

de 1607 ¶ En la empreuta de Diego Lopez Daualos; á la vuelta otro grabado que dice: *Sancta Monica. Ora pro nobis.* La tabla ocupa las dos hojas últimas.

Según Beristáin, se reimprimió en 1626; no conozco esa edición.

(Biblioteca del Sr. García Icazbalceta).

28.—" Verdadera Medicina, Cirugía y Astronomía. Imp. en Mégico por el Dr. Barrios."—(Beristáin).

1608

No tengo noticia de ninguna impresión.

1609

29.—Kalendarivm || Officij divini qvoti- || die recitandi, ab anno 1610, vsque ad || annum 1618 inclusiue, pro facilio- || ri vsu copiosus accomodatum, || in quo multa ad cultum, eccles || siasticum & celebrationem || Missæ, concernentia || denotantur. ||

✣

Ivxta ritvm Sanctæ Romanæ || Ecclesiæ, ac decretum Clementis VIII. Pontificis Ma- || ximi. Ad vsum Fratrum Minorum pro omnibus || prouincijs huius Nouæ Hispaniæ. ||

✣

¶ Ordinatvm et dispositvm per || fratrem Hieroñymum Descacena eiusdem instituti, || ac Prouinciæ sancti Euangelij Mexicanæ Prædicato || rem, ex Suorum Prælatorum cōmissione, &

cum || excellentissimi Proregis, atq; illustrissimi || Archiepisco pi Mexicani, Comissarijq; sanctæ Cruciatæ licentia & || ✠placito✠MEXICI || Ex Officina Hieronymi Balli. || Apud Cornelium Adrianum Cæsarem || Anno 1609.

En 4º Letra romana, á la vuelta "Advertencia notable." Trata de la gracia que Paulo V concedió á la orden franciscana en 20 de Enero de 1609, para que pudiera rezar los sábados de la Inmaculada Concepción, siempre que no ocurra fiesta de nueve lecciones.

En la hoja siguiente dice: "Notanda specialia || Ad maiorem dvbio || rum declarationem quæ in hoc Ka- || lendariorum Opusculo offerri pos || sunt, tum circa Officij Diuini reci- || tationē, tum etiam iuxta Missarum || celebrationem Rubricæ & Anno- || tationes magis necessariæ, ex nouo || ordinario & reformatione N. S. || Pap. Clem. 8. collectæ ponuntur." ||

Comienza en latín, media página y toda la siguiente y luego sigue en castellano hasta la foja 11; al acabar ésta las dos últimas advertencias vuelven á estar en latín, así como otras siete en el fol. 8.

Por dichas advertencias se viene en conocimiento que había habido en los años anteriores calendarios, los que aún no he llegado á ver.

A la vuelta del fol. 11 está la "Tabvla prima;" en ella se contiene las fiestas movibles, en el 12 comienza el calendario en latín y sigue hasta la vuelta del 20, al fin dice: "Anni 1610 finis." Al principio de cada mes tiene un grabado hecho en Francia, pues en él se expresa el nombre del mes en francés. Al margen superior de cada página se lee, en la izquierda "Tabvla prima," y en la de la derecha "Anno Domini, 1610." Así está en todo el libro, cambiando los números.

En el fol. 30 comienza la "Tabvla secvnda" del año de 1611 y termina en el 49; á la vuelta comienza la tercera para 1612,

termina á la vuelta del 69; en el 70 la cuarta para 1613 hasta la vuelta del 90; en el 91 la quinta para 1614 hasta el 110; á la vuelta la sexta para 1615 hasta el 132; á la vuelta la séptima para 1616 hasta el 153; á la vuelta la octava para 1617, que termina á la vuelta del 174; en el 175 empieza la nona tabla para 1618 hasta la vuelta del 195, en el día 25 de Diciembre acaba.

Probablemente en otra hoja terminará el calendario y libro; pero falta ésta en el ejemplar que tengo á la vista perteneciente á la Biblioteca Nacional.

No se indica el color del ornamento en ningún día; la mayor parte del año se rezaba de feria, excepto los jueves y sábados, cuando no ocurría algún santo, que era del Cuerpo de N. S. y de la Santísima Virgen. La fiesta del angel custodio se celebraba en principio de Marzo, por disposición del Capítulo celebrado en México en Enero de 1608, como se lee en el fol. 11.

30.—Svcesos de las | islas Filipinas. | Dirigido. | A Don Cristoval Gomez de | Sandoual y Rojas, Duque de Cea. | Por el Doctor Antonio de Morga, | Alcalde del Crimen, de la real Audiencia de la Nueua Es | paña, Consultor del Santo Oficio de la Inquisición.

(Un grabado escudo de armas, cinco estrellas á la izquierda y á la derecha una línea oblicua).

En Mexico. | En casa de Geronymo Balli. Año 1609. | Por Cornelio Adriano Cesar.

En 4º Las cinco fs. preliminares contienen: la 1ª, Aprobación del P. Juan Sánchez, S. J., á 1º de Abril de 1609; á la vuelta la Licencia del Virrey Velasco, á 7 del mismo mes y año. En la 2ª, la del Arzobispo García Guerra, igual fecha; á la vuelta Dedicatoria, termina en la 3ª; á la vuelta "Al Lector," ocupa la 4ª y la 5ª; á la vuelta una advertencia.

Comienza el texto desde la foja 1 á la 172 y en 8 capítulos.

(Biblioteca del Sr. Agreda).

31.—Ortografia | Castellana | a Don Ivan de Billela | del Consejo del rei nuestro señor, presi | dente de la real audiencia de Gua | dalajara, visitador jeneral de la | Nueva España.

Por Mateo Aleman | criado de su majestad.

(En el centro escudo, una cruz, dentro de ella se ven en las partes: superior, centro, inferior y extremos, cinco animales, parecen perros; por fuera de la cruz las llaves cruzadas en los cuatro extremos).

Con previlegio por diez años. | En Mexico. | En la Emprenta de Ieronimo Balli. Año 1609. | Por Cornelio Adriano Cesar.

En 4º Las 6 fojas preliminares contienen: la 1ª, Aprobación dada por Fr. Diego de Contreras, agustino, á último de Marzo de 1609; á la vuelta "Erratas;" la 2ª, Dedicatoria; á la vuelta se lee "M. A. à Mejico D. S." (Mateo Alemán á México desea salud); la 3ª, "Letor," ocupa tres fojas y media, á la vuelta en blanco.

Comienza el texto desde la foja 1 á la 83. La particularidad de esta obra es, que usa de la letra r, de un modo cuando se pronuncia suave, y de otro cuando fuerte, sin duplicarla.

(Biblioteca del Sr. Agreda).

32.—Relectio || Theologica positiva || svper locvm D. Pavli ad || Hebræos quinto. Apellatus à || D̄eo Potifex iuxta ordinem || Melchisedec. &c. || Habita in alma Regali Aca || demia Mexicana die 23 mensis Iunii feria 3. in- || fra octauas Corporis Christi. anno 1609 || Per A. R. P. F. Lvdovicvm || Vallejo sacræ Theologiæ Magistrum, Qua- || lificatorem officii sanctæ Inquisitionis, || et Priorem Prouincialem Prouinciæ || sancti Iacobi Nouæ Hispaniæ || ordinis Prœdicatorum. || Ad Illustrissimum, et Reve || rendissimum Dominum D. F. Garsiam Guerra || Archiépiscopum Mexicanum ex eodem || sacro Prædicatorum ordine fæli- || citer assumptum. || Cum priuilegio. ||

Ex Officina Hieronymi Balli. Anno M.D.C.IX || Apud Cornelium Adrianum Cæsarem.

A la vuelta un escudo, coronado con el sombrero arquiepiscopal, y rodeado con estas palabras: In campo—auri pleno pugnavi cum agæreno et hœc spolia ab eo accepi a. m. g.—en el centro un castillo con tres torres, la del medio tiene en su superficie el mango de una espada, rodeado de llamas; en la parte inferior el escudo dominicano, abajo el perro con la tea, á los lados un mundo y cinco flores de liz. Sigue la Dedicatoria, á la vuelta comienza la Disertación que continúa en cuatro hojas, y la que describo, de mi propiedad, está trunca, formando un total de 6 fojas.

1610

33.—Coloqvios | espiritvales y sacramentales | y Canciones Diuinas, compuestas por el Di | uino poeta Fernan Gonçalez de Esla | ua Clerigo Presbitero.

Recopiladas por el R. P. Fr. Fernando Vello de | Bustamante; de la Orden de S. Austin *(sic)*.

Dirigido al muy Reuerendo padre Maestro | Fr. Iuan de Guzman, Prouincial dignissimo | de la Prouincia del Santissimo nombre | de Iesus de la Orden de San | Agustin.

(Un grabado con un cáliz y encima una hostia y dentro de ella se ve un crucifijo y á sus costados dos figurillas, por fuera del dicho grabado se lee: Año de | 1610.)

En Mexico | En la Emprenta de Diego Lopez Daualos y á su costa.

Las 4 fojas preliminares contienen: la 1ª la dedicatoria por el P. Vello de Bustamante, á la vuelta "Prologo al Letor," ocu-

New York Botanical Garden Library
3 5185 00304 8210